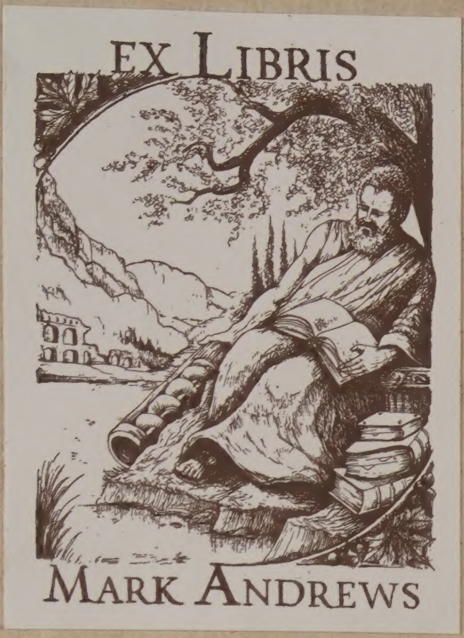
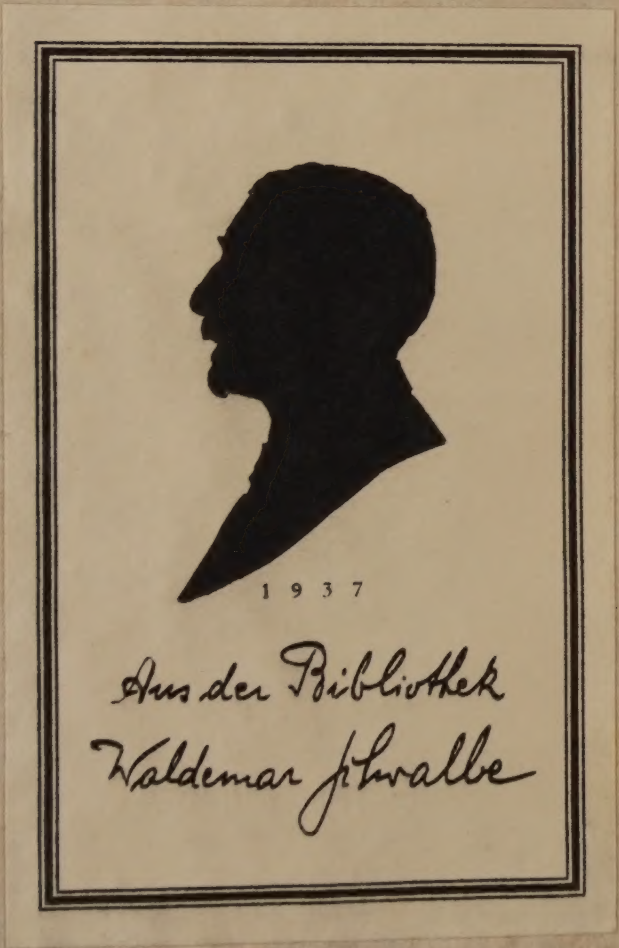
THEATRUM MACHINARUM

(5)

N VI 11


EX LIBRIS
MARK ANDREWS


1937
Aus der Bibliothek
Waldemar Schwalbe

835.5

THEATRUM
MACHINARIUM.

THEATRUM MACHINARIUM,

Oder:

Schau-Platz

der Heb-Zeuge/

In welchem nicht nur angewiesen wird

Wie durch Menschen und Thiere gewaltige Lasten beqvem fortzubringen,

Sondern auch

Mancherley Arthen der vornehmsten, gebräuchlichsten, dauerhafftigsten und curieusesten, wie auch simplesten Machinen, Lasten von ungeheurer Größe und Schwehre so wol von einem Orth zum andern nicht allein füglich fortzuschaffen, als zu erheben, niederzulassen und mit Geschicklichkeit von einer Seite zur andern zu wenden, vorgestellet werden; solche bestehen aus unterschiedlichen

Waltzenwerck, Wagen, Heb-Laden, Haspel, Erd-Winden, Kraniche, Flaschenzügen, Räder- und Schrauben-Werck, Inventiones große Steine und Obeliscos fortzubringen und aufzurichten, als nemlich die zween gewaltig-großen Steine zum Louvre, den Obeliscum Vaticanum und Columnam Antoninam, ingleichen allerhand Fahr-Wercke, sich selbst zu erheben und wieder herab zu lassen, und dergleichen.

Ein Werck so allen Architectis, Ingenieurs, Maurern, Zimmerleuthen, Steinmetzen, Handelsleuthen, Künstlern und Haußwirthen so nöthig als nützlich,

Alles nach mechanischen Fundament beschrieben, beurtheilet und berechnet

von

Jacob Leupold, Mathematico und Mechanico,

Königl. Majestät in Pohlen und Churfürstl. Durchl. zu Sachsen Rath und Bergwercks-Commissario, auch der Königl. Preußisch. Chur-Sächsisch. und Forlischen Societät der Wissenschafften Mit-Glied.

Zufinden bey dem Autore und Joh. Friedr. Gleditschens seel. Sohn.

Leipzig, gedruckt bey Christoph Zunkel. 1725.

Dem Aller-Durchlauchtigsten, Großmächtigsten und Unüberwindlichsten Fürsten und Herrn,

HERRN

CARL

dem Sechsten,

Erwählten Römischen Käyser,

Zu allen Zeiten Mehrern des Reichs,

Könige in Germanien, Castilien, Arragonien, Legion, beyder Sicilien, zu Jerusalem, Hungarn, Böheim, Dalmatien, Croatien, Sclavonien, Servien, Navarra, Granada, Toledo, Valentia, Gallicien, Majorca, Sevilien, Sardinien, Corduba, Corsica, Murcia, Giennis, Algarbien, Algezirien, Gibraltar, der Canarischen und Indianischen Insulen, der Terræ Firmæ, und des Oceanischen Meers, Ertz-Hertzogen zu Oesterreich, Hertzogen zu Burgund, zu Lothringen, zu Braband, zu Meyland, zu Steyer, zu Cärnthen, zu Crain, zu Limburg, zu Geldern, zu Würtenberg, Ober- und Nieder-Schlesien, zu Calabrien, zu Athen, und zu Neopatrien, Fürsten zu Schwaben, zu Catalonien, und Austria, Marggrafen des Heil. Römischen Reichs zu Burgau, zu Mähren, Ober- und Nieder-Lausitz, Gefürsteten Grafen zu Habspurg, zu Flandern, zu Tyrol, zu Pfirdt, zu Kyburg, Görtz, und zu Arthois, Landgrafen in Elsaß, Marggrafen zu Oristani, Grafen zu Goziani, zu Namur, zu Rußilion, zu Ceritania, Herrn auf der Windischen Marck, zu Portenau, zu Biscaja, zu Molins, zu Salins, zu Tripoli, und zu Mecheln,

Meinem Allergnädigsten Käyser und Herrn.

Aller-Durchlauchtigster, Groß-mächtigster und unüberwindlichster
Käyser, König und Herr,

Allergnädigster Herr,

Weil das menschliche Leben kurtz und vergänglich, so bemühen sich meist alle, absonderlich aber edele Gemüther, ihr Gedächtnis bey denen Nachkommen zu erhalten oder zu verewigen. Bald nach der Sündfluht hieß es: Wohlan, laßt uns eine Stadt und Thurm bauen, dessen Spitze bis an dem Himmel reiche, daß wir uns einen Namen machen! Auf gleiche Weise haben viele Große Könige und Mächtige Potentaten in der Welt, theils durch Erbauung ansehnlicher und treflicher Städte, Errichtung herrlicher Monumenten und an-

derer

derer Kunst-Wercke, derer man unterschiedliche unter die Wunderwercke der Welt gezehlet, theils durch Bezwingung und Beherrschung vieler Völcker und Länder, ihr Andencken zu verewigen gesuchet, auch würcklich so viel erhalten, daß Dero Hoher Nahme bis dato unsterblich blieben. Ob nun schon solche Denckmahle auf vielerley Arth gestifftet und aufgerichtet worden, theils durch hohen Verstand, Weißheit, Macht und gewaltige Summen Geldes, so hat dennoch keines von allen diesen, ohne besondere Wissenschafften der mechanischen Künste, können ausgerichtet werden; Denn die Mechanic ist es, die denen Handwercksleuthen und Künstlern nicht nur Werckzeuge und Instrumenta darreichet, solche künstliche Dinge zu bereiten, sondern auch Machinen und Hebzeuge anweiset, alles mit Vortheil zu thun, und durch wenige Menschen Sachen auszurichten, welche öffters ein gantzes Land nicht würde præstiren können; maßen, nur beyläufftig zu erwehnen, einen einigen Obeliscum, wie der Vaticanische ist, würde ohne Mechanische Kunst-Zeuge, gantz Italien nicht vermocht haben, aufzurichten. Die Mechanic ist es, die den Soldaten bewehrt machet, ihm Spieß, Schwerdt, Harnisch und mancherley Geschütz mittheilet. Mechanische Erfindungen haben schwache Königreiche wider starcke siegend gemacht, und Schwache haben sich, durch Hülffe der Mechanic, glücklich wieder Gewaltige beschützet.

Der

Der eintzige Archimedes hat die Stadt Syracusa gegen die gewaltige Macht der Römer, so sie zu Wasser und Land harte belagert hatte, drey gantzer Jahr, vermittelst seiner mechanischen Erfindungen, abgehalten. Dahero Käyser und Könige ihre bestalten Mechanicos bey denen Arméen gehalten, welche mancherley Krieges-Rüstungen erfinden und angeben müssen. Wie denn Vitruvius in der Dedication seiner Architectur an dem Käyser AUGUSTUM geschrieben, saget: daß er von Käyserlicher Majestät, nebst M. Aurelio, P. Minidio und Cn. Cornelio, zu der Bereitung mancherley Geschoß, als Balisten, Scorpionen und dergleichen Kriegs-Geräthschafften, beruffen sey. Denn was vor alten Zeiten diese Mechanici waren, das sind heute zu Tage unsere Ingenieurs, welchen nicht nur allein zukömmet eine Festung aufzureisen und dann zuerbauen, sondern auch nach mechanischen Fundamenten allerley Machinen anzugeben, so wol auch eine Fortresse zu defendiren, als solche zu emportiren. Ingleichen mancherley compendieuse Machinen zu erfinden, die Arbeit zu erleichtern, und was öffters unmöglich scheinet, dennoch möglich zu machen. Und da es eine so höchst-nöthige Sache um einen geschickten Mechanicum oder Ingenieur ist, als haben auch mächtige Käyser und große Könige sich nicht geschämet, sothane mechanische Künste selbst zu practiciren; wie denn unter

ter andern König Demetrius eine gantz besondere Machine erfunden/ die Städte geschwinde einzunehmen/ wodurch er nicht nur seine Macht gewaltig verstärcket/ sondern auch seinen Feinden ein Schrecken worden; Ja der grosse Käyser Julius Cæsar ist ein solcher vortrefflicher Mechanicus gewesen/ daß er vermittelst seiner neuerfundenen Machinen denen Feinden gewaltigen Abbruch gethan/ sich erschrecklich gemachet/ auch seinen Nachkommen gezeiget/ wie sie das Kriegs-Handwerck recht angreiffen solten; also/ daß die Mechanic nicht nur das vornehmste Stück ist/ dadurch ein Mensch/ besonders aber ein hoher Potentat/ grosse Dinge ausrichten/ und sich ein ewiges Denckmahl stifften/ sondern auch seiner Länder und Unterthanen Glückseeligkeit/ so wohl in Kriegs- als Friedens-Zeit befördern kan.

Da nun gegenwärtiges Buch einen ziemlichen und beynahe den vornehmsten Theil der Mechanic abhandelt/ nemlich/ wie so wol bey der Oeconomie, Bürgerlicher und militarischer Bau-Kunst/ als auch bey dem Schiff- und Wasser-Bau/ dann ferner bey der See-Handlung die Güther durch mancherley und verschiedener Arthen Heb-Zeuge/ und darzu aptirten Machinen und Vortheile/ mögen fortgeschaffet/ behend erhoben auch geschicklich wieder niedergelassen werden/ und wie ich nicht unbillich erachte/ vielen Menschen/ ja nach Gelegenheit durchgehends einem Land und deren Einwoh-

nern höchst-nützlich als nöthig sind, so finde mich höchstens verpflicht, vermöge Dero Allergnädigsten Vergünstigung, auch solches Buch gleichfals in der tieffesten Ergebenheit zu Eur. Käyserlichen und Catholischen Majestät Füssen, in allertieffster Unterthänigkeit niederzulegen, und Dero Allergnädigsten Schutz und Hohe Käyserliche Gnade mir noch ferner gantz demüthigst auszubitten. Vor solche und bishero genossene Hohe Käyserliche Hulde verharre Lebenslang in allertieffster Submission

Eur. Käyserl. und Catholischen Majestät

Leipzig, den 12 Septembris,
Anno Chr. 1725.

allerunterthänigster

Jacob Leupold.

Vor-Rede.

Nach Standes-Gebühr geehrtester Leser!

Es führet dieses Buch den Tittel eines Theatri Machinarii, zu teutsch: Schau-Platz der Heb-Zeuge, das ist, eine Anweisung zu denen Machinen, Lasten nicht nur damit zu bewegen und fortzuschaffen, sondern auch in die Höhe zu bringen; Denn ob schon solches Theil der Mechanic bey denen Gelehrten Ars manganariorum heiset, (von Mangano, einem Stück Holtz, so beym Flaschen-Zug üblich,) so habe mich dennoch lieber eines gebräuchlichern Wortes bedienen wollen; solte auch dieses nicht so sehr in Ubung seyn, so ist dennoch das Wort Machinarius, welches einen Künstler bedeutet, der allerley Machinen zuerfinden und anzugeben weiß, genugsam bekandt. Und da auch dieses Werck so wichtig ist, daß die meisten wenn sie die Worte Mechanic oder Machine, ohne andern Zusatz oder Epitheton gebrauchen, es blos von Heb-Zeugen verstehen; daß also das Wort Machinarium diesem Theile, wegen dessen Vortrefflichkeit, billich zukommet. Ist dahero der Nutzen und Vortheil dieses Theils der Mechanic so groß und schon bekandt, daß nicht Ursache habe etwas mehrers hiervon zu melden, doch wil nur kürtzlich so viel sagen: Wie ich nemlich hierinnen eine ziemliche Anzahl der neuesten und vornehmsten Machinen

bey-

beygebracht, die theils gar nicht sind beschrieben gewesen, theils aber in vielen, und zwar die meisten, in ausländischen und kostbaren Büchern nur gefunden werden, daß also bis dato, ausser dieser, noch keine dergleichen complete Collection zum Vorschein kommen. Es hätten derer wohl noch zweymahl so viel seyn können, wenn ich alle Arthen, die nur in denen bekandten Theatris gefunden werden, anführen wollen; aber es sind solches meistentheils unbesonnene Compositiones, und so vielfältig übersetzte Machinen, welche wegen vieler Zeit, die sie nöthig haben, und wegen erfoderter Stärcke, weder zu machen noch zu gebrauchen sind, und also nur Zeugen abgeben, daß sie von unverständigen Vätern der Mechanic gezeuget worden. Wird also ein verständiger und aufmercksamer Leser dieses Buchs gar leichte sehen, daß ich bereits unterschiedliche mahl der Sachen noch zuviel gethan, und daß alle, auch die gröste Macht, viel besser nur durch die einfachen Hebzeuge auszurichten; wie solches die Aufrichtung der Obeliscorum sattsam lehren kan, da man selbiges blos durch Flaschen mit sehr wenig Scheiben und dem noch simplern Erd-Haspel ausgerichtet, ja weder Zahn noch Getriebe, weder Schraube, noch Schraube ohne Ende gebrauchet, auch wegen genugsamer Stärcke der Machinen und Seile unmöglich würde gefallen seyn; maßen es schon ein gewaltig starck Seil seyn wil, wenn es in die 300 Centner halten solle, geschweige wenn man so viel tausend anhängen wolte.

Nebst diesen hier vorgetragenen Machinen könten noch viele aus dem ersten und andern Theil der Hydraulic beygebracht werden; denn ob jene dorten wohl nur zum Wasser aptiret sind, (welches zwar auch eine Last ist,) so können sie dennoch auch zu andern Lasten gebrauchet werden, um noch grössere damit zu heben, dahero man sich dieser gleichfals bedienen kan.

Uber dieses werden auch noch unterschiedliche Arthen Machinen mit Wasser- und Kehr-Rädern bey dem Theatro von Bergwercks-Machinen vorkommen, die ich hier auch hätte anführen sollen, wenn nicht die Zahl ohnedem um ein grosses mehr angewachsen wäre als ich versprochen, und die Kosten es erleiden wollen.

Die meisten Machinen sind, meines Erachtens, so deutlich mit beygefügten Maaßstab vorgetragen, daß einen jeden sehr leichte seyn wird solche zu imitiren, und wo kein gewisses Maaß beygesetzet worden, hat man es blos darum gethan, weil solche Machine allemahl nach Beschaffenheit der Last und Umstände muß geändert werden.

Ferner, so ist meist allemahl eine Rechnung beygefüget, wodurch ein jeder leichter fähig werden wird, die Machine nach seiner vorhabenden Last, Krafft und Gelegenheit zu appliciren.

Sonsten hat ein Mechanicus jedesmahl die Simplicität am ersten in Obacht zu nehmen, vornehmlich aber sich zu hüten vor starcker Ubersetzung, absonderlich Zahn und Getriebe, so viel möglich, zu meiden. Inzwischen haben diese auch ihren grossen Vortheil bey Machinen; erstlich, wenn man wenig Raum hat, und also alles in die Enge bringen muß, auch nicht grosse Krafft appliciren kan, und die Zeit, so darüber verlohren gehet, in keine Consideration kömmet, oder aber die Bewegung nicht groß und doch starcke Force brauchet. Zum andern, bey Machinen die man fort tragen und führen muß: als die Winden der Fuhrleute, und dergleichen.

Und nachdem dieser Theil so wichtig daß er auch das Wort Mechanic sich gleichsam vor allen andern mechanischen Künsten zueignet, wie schon oben gemeldet worden, so habe vor billig erachtet eine weitläufftige Beschreibung und Historie der Mechanic hiebey zu fügen, nicht nur von dem Anfang und derer besondern Arthen und Abtheilung, sondern auch von dem vortreflichen Nutzen und Ruhm derselben, ja wie sich die Mechanic über alle Künste erhoben; weil man mich aber leichte einer Partheylichkeit hätte beschuldigen können, so habe lieber eines andern Worte und Arbeit brauchen wollen, und zwar eines solchen Mannes der so wol in Theorie als Praxi das seine præstiret, und davon die Welt-beruffene Straßburger Uhr in dem so genannten Münster noch diese Stunde ein herrliches Zeugniß ableget; Denn dieser Dasipodius ists, der uns eine so schöne Nachricht von der Mechanic, womit wir hier das erste Capittel angefüllet, hinterlassen.

In solcher Absicht habe eine kurtze Repetition von denen Fundamenten der einfachen Rüst-Zeugen oder so genannten fünff Potentien gemachet, damit auch ein Anfänger und der das Theatrum generale nicht zur Hand hat, sich so gleich helffen und rathen kan, absonderlich aber von der Directions-Linie genugsame Nachricht erlangen, weil öffters aus Unwissenheit und sattsamer Erkäntniß dieser Linie ein großes von der Krafft verlohren wird.

Von neuen Inventionen, absonderlich, die was besonderes in Ansehung des Vermögens præstiren sollen, die mancher allda zu finden sich einbildet, ist hier wenig oder nichts zu hören, man wolte denn des Perraults Machinen und etliche andere, die bisher in teutscher Sprache nicht sind bekandt gewesen, dahin rechnen; alleine, wenn man alles eigendlich betrachtet, so lauffet es dennoch auf das alte und schon längst bekandte hinaus, nur daß die Application etwas geändert ist, und habe ich zur Zeit, wie sehr ich mir es auch angelegen seyn lassen, wenig gefunden, so vor dem alten und bereits bekandten einigen Vortheil præstiret hätte; es wird auch unsere Verbesserung des Machinen-Wesens ohne Zweiffel nicht viel weiter gehen können, als daß wir uns bemühen die Friction zu vermeiden, und die Krafft recht zu appliciren. Dahero ist und bleibet es eine ausgemachte Sache, daß ein Pfund Last practice zu bewegen, mehr als ein Pfund Krafft seyn muß, so lange bis ein anderes gewiesen wird, so zwar von vielen versprochen, aber von keinen bis dato öffentlich gezeiget worden.

Hierbey melde zum Beschluß, daß künfftige Leipziger Jubilate Messe 1726. (gel. GOtt!) das Theatrum Staticum universale zum Vorschein kommen wird, dessen Inhalt in einer a parten Nachricht zu ersehen. Im übrigen empfiehlet sich dem geneigten Leser zum gütigen Andencken

der Autor.

General-

General-Verzeichniß der vornehmsten Materien und Machinen, nach den Cap. §phis und Tab.

	§.	Tab.
Cap. 1. *Dassipodii Discurs* von der *Mechanic*, *pag.* 1 — 16.		
2. Auf was Arth Menschen und Thiere einige Lasten ohne besondere *Machin*en fortzubringen vermögen, und wie es von denen Menschen durch Tragen geschiehet	3—16	1
Wie es mit Thieren verrichtet wird	17—19	2
3. Von einfachen Rüstzeugen	20—41	3
Vom Hebel	22—33	3
Von der *Directions-Linie*	34—40	4. 5
Von Flaschen-Zügen	42—43	5
Vom Haspel	44—46	6
Vom Rad und Getriebe	47—50	6
Von der Schraube	51—54	6
= = = ohne Ende	55—59	7
4. Vom Waltzenwerck, was es ist	60—65	8
Ctesiphontis Machine	66—67	8
Wie Lasten auf Waltzen fortzuschaffen	69—70	9
Wie das Fuhrwerck und Strassen zu verbessern	72—81	9
Von Verbesserung der Wagen	82—96	10
Ein besonderer Wagen zum Lasten	96—97	11
Ein *dito* auf Bau-Höfe	98 —	11
Ein *dito* grosse Bäume zuversetzen	99 —	—
Ein *dito* zum Begiessen in Gärten	100 —	—
Wagen mit drey Rädern so vortheilhafftig seyn sol	101. 102	12
Von Schleiffen	104	—
Ein so genannter Hund	106	—
Perraults Machine mit Waltzen ohne *Friction*	108. 115	13
Ejusd. andere *Machine*	116	14
Instrument die Hand genannt	117	—
Ejusd. dritte Arth	118	15
Ejusd. vierdte Arth	124	14
5. *Machin*en mit dem Hebel	126	—
Die Heb-Lade nach Sächsischer Manier	127	16
dito nach Frantzösischer Arth	132	17
dito andere Arth	134	17
Machine mit lauter Hebeln	136	18
= = = = einfachen Hebel, statt eines Krans	137	—
= = = = dem Haspel und Schraube	138	—
Hebel mit dem Flaschen-Zug vergesellschafftet	139	—
6. *Machin*en mit dem Haspel.		
Der Berg-Haspel	140	19
Rad-Haspel	144	19
*Horizontal*er Creutz-Haspel	146	—
Erd-Winde oder Erd-Haspel	149	20
Beschreibung und *Machin*en wie die zwey grossen Steine, deren jeder 52 Fuß lang und in die 800 Centner schwehr, zu Bedeckung des einen *Frontispicii* am *Louvre* sind von *Mendon* fortgeschaffet worden	151	21
Machine wie der Stein erhoben worden	166	22
Msr. Perraults Machine wie ein solcher Stein viel sicherer und ohne Gefahr des Zerbrechens kan erhoben werden	167	22
Durch Haspel ein versuncken Schiff zuerheben	170	23
Wie eine Canone oder andere Last aus dem Wasser durch Erd-Winden zuerheben	171	—
Durch den Haspel starcke Pfähle auszuziehen	172	—
Vermittelst eines Schiffes, Wasser und Seil, eine Last zu erheben	179	—
Beschreibung der so genannten Camele zu Amsterdam, womit die befrachten Schiffe über dem Pampus gebracht werden	180	24
Machine, Schiffe und versunckene Güther aus der See zuerheben, wie solche zu Genua gebrauchet worden	183	—
7. Von Kranen und Hebzeugen, so wol bey dem Bauwesen, als denen Schiff, Lasten und Güter zuerheben	184	—
Ein Kran mit dem Haspel und Wendung	185	25
= = = dreybeinigten Bock und Haspel	187	—
= = = *horizontal*en Creutz-Haspel	188	26

Cap.

Cap.		§.	Tab.
	Ein Kran wie solcher in Holland bey denen Schiffen zum Aus- und Einladen gebrauchet wird	189	27
	Ein Frantzösischer Kran zum Bauen mit einer sehr langen Kran-Bracke oder Schnabel und Tret-Rad	192	28
	Ein sehr starcker Kran mit 2 Lauff-Rädern und beweglichen halben Dach	194	29
	Ein *dito* da nur der Schnabel beweglich, nach der Bremischen Arth	196	32
	Ein *dito* zum Bauen mit einem sehr starcken Gehäuse und beweglichen Schnabel	198	33
	Ein sehr *simpler* Kran so *Privati* in Holland an ihren Häusern haben	199	34
	Ein Kran des *Bessonii*	200	—
8.	*Machin*en mit Flaschen-Zügen oder Scheiben-Werck		
	Wie eine Last blos mit Flaschen zuerheben	202	35
	Wie Krafft zu verdoppeln mit zwey einfachen Flaschen	203	—
	Wie grosse Lasten durch Menschen oder Pferde bey dem Bauen zu erheben	204	—
	Wie ein grosser Bock vermittelst seiner Flaschen zu errichten	205	—
	Unterschiedliche Arthen von Stein-Zangen	206	—
	Flaschenzüge mit Flaschenzügen zu verstärcken	208	37
	Unterschiedl. Arthen Flaschen, und die Gärthnerische *Invention* die Flaschenzüge zu verstärcken	209	36
	Flaschenzüge mit zwey Horn-Haspel	212	—
	" " dem Creutz-Haspel	213	—
	" " dem Haspel-Rad und Erd-Winde	214	—
	Bessonii Flaschen-Zug	215	37
	Ein sehr beqvemer Hebzeug so in Nieder-Sachsen die starcken Bäume zu schneiden, gebräuchl.	216	38
	Furtenbachs Glocken-Zug mit Flasche und Haspel, nebst der Schraube ohne Ende	217	39
9.	Von *Machin*en mit Zahn und Getriebe		
	Machine mit dem Stirn-Rad, Getriebe, Schwung-Rad und Kurbel	222	40
	dito mit dem Stirn-Rad, Getriebe und Ketten-Rad	223	—
	dito mit dem Stirn-Rad, Kamm-Rad und stehenden Haspel	224	—
	dito mit dem Lauff-Rad	225	—
	Der Furtenbachische Loch-Zug	226	41
	Ein grosser und starcker Zug mit dem Lauff- oder Tret-Rad	228	42
	Furtenbachs Aufricht-Zug	229	(43.44
	Machine mit zwey Stirn-Rädern und Getrieben, nebst der gezahnten Stange	231	45
	dito andere Arth, so zuletzt mit der Schraube verstärcket ist	232	45
10.	*Machin*en vermittelst der Schraube die Lasten zu heben.		
	Der so genannte Schrauben-Satz der Zimmerleuthe	234	45
	Wie ein grosser *Obeliscus* blos durch Schrauben zu heben	236	46
	Wie eine gewaltige Säule vermittelst der Schrauben zu unterbauen als hier die *Columna Antonina*	238	47
	Ein Kran mit einer Schrauben-Spindel, und wie er zu verbessern	240	48
	Hebzeug, mit der blossen Schraube eine grosse Last zu heben	242	—
	Haspel-Zug mit der Schraube ohne Ende	244	49
	Hebzeug mit der Welle und Schraube ohne Ende und doppelten Kurbel	247	50
	Wie die Schraube ohne Ende am Kran zu Berlin *applici*ret ist	248	—
	Stock-Winde mit der Schraube ohne Ende	250	51
	Unterschied und Berechnung der Fuhrmanns-Winden	252	—
11.	Von Auffrichtung der *Obeliscorum* und was darbey vorgegangen, was es sind, und s. f.	253	—
	Proceß wie der *Vatican*ische errichtet worden	263	52
	Machine damit die *Antonini*sche Säule 1705 fortgesetzet worden	269	53
12.	*Machin*en sich selbst an einem Seil in die Höhe zu ziehen, oder herab zu lassen.		
	Ein Fahr-Stuhl, darauf ein Mensch über und unter sich aus einem Stockwerck ins andere sicher fahren kan, verbessert	275	54
	*Machin*en sich an einem Seil beqvem herabzulassen, oder auch hinauf zu steigen. Unterschiedliche Arthen	280	55
13.	Von unterschiedenen *Machinen*.		
	Zwey Lufft-*Machinen*, Lasten damit zu heben, mit der einen durch blasen des Mundes, mit der andern durchs *Evacuiren*	291	56
	Eine besondere *Machine* zu Amsterdam bey Ausladung kleiner Stück-Güther gebräuchlich	294	58
	Machine eine grosse Last einen Berg füglich hinauf zu bringen	296	56
	Ein Stuhl des Herrn Gärthners, in einen Zimmer sich selbst, oder durch einen Bedienten fahren zu lassen	297	—
14.	Besondere Anmerckung und Beurtheilung von Berechnung der Krafft und Zeit, und wie viel ein Mann zum höchsten thun kan	299	—
	Nachricht von einer gantz neuen *Invention*, da einer mit drey Personen so viel thun wil, als zum höchsten 19 Personen vermögen	302	—

Theatri

Theatri Machinarii,

oder

Schau-Platz der Heb-Zeuge oder Machinen eine Last fort-zubringen und zu erheben.

Das Erste Capitel.

§. 1.

Obschon durch Viele, Vieles von dem vortrefflichen Nutzen, Erfindungen, Eintheilungen und Arthen der Edlen Mechanic gesaget und geschrieben worden, so wird dennoch allemahl noch vieles zu melden übrig bleiben, daß nicht ohne Ergötzung und Nutzen kan gelesen werden. Weil wir uns nun vorgesetzet von denen Machinen zu schreiben, wodurch grosse und ungeheure Lasten können beweget auch von einer Stelle zur andern gebracht werden, und da öffters durch etliche, ja wohl nur durch einen Menschen, eine solche Last ist regieret worden, was ohne diese mechanische Kunst ein gantzes Land nicht vermocht, zudem auch durch dergleichen Machinen die meisten Mechanici sich unsterblich und gleichsam zu Welt-Wundern gemachet; so wird nicht undienlich seyn, wenn wir in diesen Theil, statt eines Einganges oder Vorbereitung, einen Discurs von der Mechanic darstellen; und ob man schon mit eigenen Worten solches præstiren können, so hat man dennoch lieber den schönen und wohlausgeführten Discurs des zu seiner Zeit vortrefflichen und curieusen Mathematici und Mechanici *Conradi Dassipodii*, welchen er unter dem Titul: *Heron* Me-

Mechanicus, oder von Mechanischen Künsten und Disciplinen, Anno 1580. in 4to. zu Strasburg ediret, diesen aber die Beschreibung der vortrefflichen und in der Welt so beruffenen Uhr in den so genannten Münster daselbst, worzu er die gantze Disposition und Berechnung, auf Verlangen und Befehl des Stadt-Magistrats gemacht, beygefüget. Indem er nun die Sache wohl ausgeführet, das Buch aber lateinisch und in wenig Händen, als zweiffelt man nicht, daß es vielen Lesern angenehm seyn werde.

§. 2.

Cunradi Dassipodii Heron Mechanicus.

Gleichwie nicht nur bey denjenigen Künsten und Wissenschafften ein mercklicher Unterscheid anzutreffen, die in blossen Nachsinnen und in dem Uberdencken einer Sache beruhen, sondern auch bey denen, welche würcklich in einer Ausübung bestehen, und auf gewisse Handgriffe ankommen; so ist so wohl unter die letzten zuförderst die Mechanica mit zu zehlen, und wurden daher vor diesen schon diejenigen mit zu den Philosophis gezehlet, welche in diese Wissenschafft eine wahre Einsicht hatten; denn wo die Philosophie der Natur, dem Vermögen und der Würckung einer Sache nachdencken, da befleissiget sich hingegen ein Mechanicus bey ebenmäßigen scharffen Nachdencken, so wol aus unermüdeten Fleiße und herrlicher Kunst etwas mit seinen Händen auszuarbeiten und hervorzubringen, welches dem gemeinem Bürgerlichen Leben entweder nützlich und nöthig, oder dem Gemüthe erfreulich und angenehm, wie nicht weniger dem täglichem Gebrauch gemäß seyn möge.

Es ist aber ein jeder verständiger und weißer, ja entweder mit angebohrner oder erlernter Geschicklichkeit wohl-begabter Mann von Natur also geartet, daß er sich aus vielen anderen Regeln und denen eigenen genauen Anmerckungen, einen vollständigen Begriff von der Sache machet, sodenn ist er bemühet, so viel als möglich, dieselbe nachzumachen, und sie in ein ihr gantz ähnlichen Abriß und Modell zu bringen. Hiernechst ist er auch bemühet, daß die durch sein Nachsinnen erfundene Sache, so wol der Erfindung als der Arbeit nach, vollkommen seyn, und die drey Haupt-Eigenschafften besitzen möge: daß sie schön, nützlich, und beständig; welche drey Stücke, wo er sie erlanget, ihm nichts als ungemein Vergnügen erwecken; denn ist das Werck schön, wird des Meisters Wissenschafft vor allem gelobet, ist es nützlich, wird es von einigen Verständigen hochgehalten, ist es dauerhafftig und beständig, wird auch der Ruhm seiner Tugenden, Verstandes und Fleisses, immerwährend bleiben.

Also lesen wir von denen alten Philosophis und Mechanicis, daß sie diesen Künsten und Wissenschafften obgelegen, und sich durch grosses Nachdencken, Fleiß und unermüdete Arbeit dahin bestrebet, wie sie, so viel nur menschlich und möglich, auch durch die schwehrsten Unternehmungen, mit ihren klugen Einfällen und Nachsinnen, die Handlungen der Menschen erleichtern, und das gemeine Beste durch ihre Erfindungen befördern möchten; denn der ordentliche Endzweck einer Kunst ist und soll es seyn, ja die Absicht eines Künstlers dahin gehen, daß ein solches Werck gemachet werde, welches ihm einen Ruhm bringen, und er so wol als andere, entweder einen Nutzen davon haben, oder andern nur ein Vergnügen erwecket werden möge.

Wenn demnach ein Mechanicus durch seine sinnreiche Erfindung und besonders darbey angewendeten Fleiß etwas erdacht, daß ihm ein anderer nicht leichte nachthun kan, so verdienet er allerdings Ruhm; gereichet aber dieses zu Beförderung und Auffnahme des gemeinen Lebens, so ist er wegen seiner darauff gewendeten Mühe billich wohl zu belohnen; erwecket hingegen die Erfindung wegen ihrer Artigkeit ein Vergnügen, und dienet nur zur Belustigung, so ziehet diese offt grosser Herren Gunst und Gnade nach sich.

Es

Es iſt aber unter dieſen Wercken folgender Unterſcheid zu machen, daß zuförderſt diejenigen Sachen erlernet, geehret und vor die Hand genommen werden, welche in dem gemeinem Leben nützlich und nöthig ſeyn; welche aber nur in einem beſonderm Nachſinnen und etwa in fleiſſiger Arbeit beſtehen, verdienen zwar auch ihr Lob und Admiration, allein ſie geben in dem bürgerlichen Leben keinen Nutzen noch ſonderlichen Vortheil; dennoch ſind dieſelben Erfinder und Künſtler, in Anſehung ihres darbey angewendeten Fleiſſes eben ſo wohl zu loben und zu belohnen, als diejenigen, die etwas nützliches erfunden haben.

Dieſemnach haben unſere Vorfahren, die Ægyptier, Chaldæer, Griechen und Lateiner, die mechaniſche Wiſſenſchafften erlernet, und ſelbige ſo wol als die philoſophiſche in groſſen Ehren, ja von dem Werth gehalten, daß Könige und Fürſten, wie nicht weniger die gröſſeſten gelehrteſten Welt-Weiſen dieſe wiſſen und lernen ſolten. Wie wir denn von groſſen Fürſten leſen, daß ſie zu gewiſſen Handwercken Luſt getragen, und ſich nicht geſcheuet haben, ſelbſt die Hand darbey mit anzulegen; vielmehrere aber ſind berühmt, daß ſie mit vielen künſtlichen, ſinnreichen, und aus denen mathematiſchen Grund-Geſätzen herzuleitenden Wiſſenſchafften umgegangen.

Alſo wird von dem Ptolomæo Philadelpho einem Egyptiſchen Könige erzehlet, wie er in ſehr ſinnreichen mechaniſchen Erfindungen gar glücklich geweſen, und offte bey Hintanſetzung der wichtigſten Geſchäffte, mit den gröſten Vergnügen die Werckſtätte ſelbſt beſuchet habe, als er nebſt andern Geſchencken dem Hieroſolymitaniſchen GOTT einen ſehr künſtlich ausgearbeiteten goldenen Altar machen laſſen. Käyſer Valentinianus ware in Zeichnen und Mahlen berühmt. Hertzog Albertus IV. von Oeſtereich hatte ſein Vergnügen an Bildſchnitzen, Drechſeln und dergleichen Arbeit; demnach hielten ſichs dieſe Fürſten vor keinen Schimpff auch Handwercke zu treiben und ihre Luſt daran zu haben.

Demetrius Poliorcetes, ein König in Aſien, war hingegen in Erfindung und Angebung verſchiedener Kriegs-Machinen ſo bemühet und ſo begierig darauf, daß er auch wegen des Kriegs-Geräthes, ſo er ſelbſt erfunden, den Zunahmen Poliorcetes, das iſt Urbium Obſeſſor, bekommen.

Gelon der König zu Syracuſa, brachte vermittelſt des Archimedis fleißiges Nachſinnen, ein gantz Zeughauß von allerhand damahls noch ungewöhnlichen und recht Wunderwürdigen Machinen zuſammen. Vieler anderer Fürſten ja gantzer Republiqven zu geſchweigen, welche durch mechaniſche Wiſſenſchafften ſich berühmt gemacht. So haben auch verſchiedene Philoſophi ſich darinnen einen unſterblichen Ruhm erworben, daß ſie vermittelſt dererſelben dem gemeinen und bürgerlichen Leben groſſen und vielen Nutzen geſchaffet. Dieſemnach kan Cteſibius wegen ſeines gebrauchten Fleiſſes und ſcharffen Nachdenckens, wodurch er ſo manche in bürgerlichen Leben nützliche Werckzeuge erfunden, nicht gnugſam geprieſen werden. Dem Hieron Alexandrinus, ein trefflicher Philoſophus und Mathematicus zur Seite zu ſetzen, wie nicht weniger ein anderer Hieron, welcher wegen derer beſonderen Einfälle, Klugheit und Geſchicklichkeit in mechaniſchen Wiſſenſchafften, den Nahmen eines Mechanici mit Recht behalten. Denn unter allen, die nach dem groſſen Philoſopho, Mathematico und Mechanico, dem Archimede, berühmt geweſen, iſt er der Vortrefflichſte, wiewohl, ob er ſchon dieſe weit übertroffen, er dennoch jenem an Gelehrſamkeit, Verſtande und Nachſinnen nicht gleich kommen: Denn der Archimedes war von der Natur ſelbſt zur Gelehrſamkeit gebohren, immaßen er die mathematiſche, ja beynahe alle Wiſſenſchafften und Künſte vollkommen inne hatte, und deßhalben billig von allen Gelehrten, da er kein würcklicher Mechanicus ſeyn wollen, als ein groſſer Philoſophus und Mathematicus einmüthig erkannt und erkläret worden.

Archimedes aber, Archyta, Eudoxus, die beyden Heroni und einige andere Mathematici und Mechanici haben ſelten ihres gleichen, die da allerley Werckzeuge, gnomoniſche

monische, dioptrische und pnevmatische, wie auch andere mechanische Sachen in gehöriger Ordnung, das ist, nach Zahl, Maaß und Gewichte und in ihrer natürlichen Verhältniß befinden, zusammen setzen, und der Nach-Welt hinterlassen können. Davon denn ein mehreres gedencken wil, wenn ich vorhero, was die Mechanica sey, und welches ihre sonderbare Künste und Wissenschafften, werde erkläret haben.

Die Mechanica ist eine Wissenschafft allerley Rüstungen zuverfertigen, von dem Worte Machina also benennet, welches, wie solches Vitruvius beschreibet, eine aus der festesten und dauerhafftesten Materie genaue Zusammenfügung bedeutet, wodurch ein Vermögen entstehet grosse Lasten zu bewegen. Die Bewegung aber wird hier in dem allgemeinen Verstande genommen, und werden alle künstliche Arthen der Bewegung verstanden, welche nur durch Ziehen, Stossen, Heben, und dergleichen, welches alles theils nach geraden, theils auch nach krummen Linien verrichtet wird, geschehen können. Und ob schon diese zweyerley Arthen der Bewegung, ihrer Natur nach, gantz und gar unterschieden, und einander entgegen zu seyn scheinen, so kommen sie dennoch in der Vollkommenheit und dem würcklichen Gebrauche einer Machine dergestalt miteinander überein, daß keinesweges eines ohne das andere seyn kan.

Diese Wissenschafft lehret also, wie man etwas bewegen und den Trieb der Bewegung selbst verschaffen könne, und bringet offtermals Sachen zum Vortrag, welche schlechterdings nur mit den Gedancken zu fassen, der Dinge aber die materialisch, erkläret sie ihre Kräffte und Vermögen. Dannenhero erfordert sie hierzu die Mathesis, wie auch eine Erkäntniß aller natürlichen Dinge, jedoch nur in so weit, als dieselben ihren Nutzen zu dieser Wissenschafft geben können und nöthig seyn.

Wer nun diese Kunst und Wissenschafft besitzet, wird ein Mechanicus genennet. Dieser, wenn er denen Studiis obgelegen, wird alsdenn allen den gewachsen seyn, was auf ein kluges Nachsinnen so wohl, als auf die Hand-Arbeit selbst und auf die Ausführung ankommet, auch vor einen sinnreichen und geschickten Künstler passiren können. Denn es kömmet hierinnen nicht nur auf die Erkäntniß der Materie, sondern auch auf die Hand-Arbeit, Klugheit, Gelehrsamkeit und Geschicklichkeit hauptsächlich an.

Wil man nun eine gewisse Machine verfertigen, muß man zuförderst wohl erwegen: Was man erfinden, und wie man das, so dabey vorkömmet, vornehmen und ins Werck richten wolle. Jngleichen überleget man ihren Nutzen den sie geben solle, und was sonst etwan vor Instrumenta oder Werckzeuge darzu vonnöthen seyn dürfften. Ob entweder damit grosse und ungeheure Lasten zu erleichtern, oder Leitern in die Höhe zu steigen zu verfertigen, oder etwas zu werffen, oder eine Last fortzubringen. Uberhaupt aber ist man bedacht alle so nöthig als nützliche Mittel zuersinnen, den natürlichen Unvermögen der Menschen zu hülffe zu kommen, und ihnen Lust zur Arbeit zu erwecken.

Also wird die Mechanica, in Ansehung ihrer Erfindungen, eine Wissenschafft genennet, wegen Verfertigung aber der Instrumenten und Werckzeugen unter die Künste gerechnet. Denn es ist, nach des Vitruvii Ausspruch, ein Unterschied darunter, wenn einer geschickt ist zuerweisen, daß eine Machine auf vielerley Weise könne gemachet werden, darbey auch darzuthun, wie ihr Vermögen zu vermehren; ein anderer aber nur das ihm vorgegebene Instrument oder Werck geschickt nachzumachen und zuverfertigen weiß.

Solte aber jemand um den Ursprung der Machinen bekümmert seyn, so würde derselbe nicht eine sondern gar viele Ursachen wahrnehmen, welche die Menschen zu dergleichen Erfindungen angeführet. Offt treibt uns ja die Noth darzu auf etwas zu sinnen und zu dencken; zudem stellet uns die Natur selbst an den Thieren ein Muster davon für; ja die Beschaffenheit und Bewegung des Welt-Gebäudes giebt uns die weitläufftigste Materie an die Hand, dieser Sache ferner nachzudencken; so pflegen auch sonst viele Sachen vorzukommen,

darbey

darbey wir auf mechaniſche Künſte und Vortheile bedacht ſeyn müſſen. Und endlich ſo ſuchet auch die den Menſchen gleichſam angebohrne Begierde immer auf etwas neues zu dencken, welches theils zum Nutzen, theils zur Beluſtigung dienlich, welches hernach durch Fleiß, Kunſt und Geſchicklichkeit verbeſſert wird.

Es giebet aber der Machinen mancherley Arthen: Einige haben ihre Bewegung an und vor ſich ſelbſt, welche von den Griechen Ἀυτόματα genennet wurden, und bey dem Hierone Alexandrino beſchrieben, zu finden. Andere hingegen ſind nicht von dieſer Eigenſchafft, und bekommen ihre Bewegung von lebloſen Sachen, als Lufft, Waſſer, Feuer; oder auch wohl von lebhafften Dingen, dergleichen die Menſchen ſelbſt, und ſonſt allerhand Thiere ſind.

Von der veränderlichen und vielfältigen Conſtruction derer Machinen haben die Griechen und Lateiner weitläufftige Regeln und Anweiſungen gegeben, auch vorgeſchrieben, wie dieſelbigen zugebrauchen und anzuwenden; die Beweiſe dieſer Regeln aber laſſen ſich nicht anders, als aus den mathematiſchen und phyſicaliſchen Wiſſenſchafften herholen und erklären. Allein, da in dieſen Künſten und Wiſſenſchafften ſelbſt ein groſſer Unterſcheid anzutreffen, ſo haben die alten Philoſophi und Mechanici dieſelben durch gewiſſe Merckmahle und Eigenſchafften unterſchieden; Derohalben theilet Pappus ſo wol als die beyden Hieroni, Proclus, Lycius, und andere mehr, die Mechanic in Logicam und Chyrurgicam ein.

Die Mechanica Logica iſt diejenige, welche ſich auf die mathematiſche Wiſſenſchafften, als die Geometrie, Arithmetica, Aſtrologie, Phyſiologie gründet, und nach deren Grund-Sätzen allerhand Machinen erfinden lernet, welche ſo ſie geſchickt und verſtändig darbey angebracht worden, zugleich mathematice erweiſen, daß die durch Kunſt und Fleiß verfertigte Machine ihre völlige Richtigkeit habe.

Die Mechanica Chyrurgica hingegen begreiffet nur diejenige Wercke, ſo allein auf die Hand-Arbeit ſelbſt ankommen, und wird darzu eben keine Gelehrſamkeit erfordert, wie etwa zu jener, ſondern nur allein ein kluger Kopff und Aufmerckſamkeit; wie denn füglich ein Künſtler ſeine Profeſſion treiben, auch offt aus einem natürlichen guten Geſchicke und Trieb etwas erfinden und entdecken kan, daher er auch ein Mechanicus aber Chyrurgicus und nicht Logicus genennet werden mag. Wie es denn verſchiedene nachdenckliche Künſte giebt, ſo alle ohne Gelehrſamkeit und Wiſſenſchafft zu begreiffen: dergleichen iſt die künſtliche Schloſſer-Arbeit, das Bauen ſelber, das Bildſchnitzen, Mahlen, die Stuccatur- Steinmetz- und Bildhauer-Arbeit; ſo nun einer darinnen geübt und eben keinen Beweiß zu führen weiß, warum er dieſes oder jenes alſo und nicht anders gemachet? wird er ein Mechanicus Chyrurgicus genennet, weil er die mechaniſche Künſte nur in ſo weit begriffen, daß er ſie nach einiger natürlichen Klugheit recht und geſchickt anzubringen verſtehet, und dadurch erweiſet, daß er eben kein Stümper.

Ein Mechanicus Logicus aber ſtudiret erſtlich die Philoſophie und Matheſin ehe er gewiſſe mechaniſche Wercke ſelbſt vornimmt; ja bevor er noch auf das, was ſo wol Verſtand als Hand-Arbeit erfordert, dencket, und dieſem recht nachſinnet, erlernet und machet er ſich zuvor diejenigen Künſte und Wiſſenſchafften bekandt, die auch in der bloſſen Ausübung beſtehen; dergleichen ſind: allerhand Kriegs-Geräthe zu machen, wie mit dem, was durch Federn ſeine Bewegung hat, umzugehen? wie Uhren zu machen? Waſſer-Künſte und anderes dergleichen mehr anzulegen. Welches, ſo es einer vornehmen wolle, und habe doch keinen Verſtand, noch ſonſt eine gründliche Wiſſenſchafft von dieſen wichtigen Dingen, nicht verſtatten wird, daß er den Nahmen eines wahren Mechanici Logici annehmen und behaupten könne.

Vornehmlich aber muß er eine Fertigkeit des Verstandes besitzen, etwas sinnreiches zu erdencken, und die Sachen sich vollkommen vorzustellen, auch unverrückt und unverändert in den Gedancken zu fassen; nicht weniger sollen seine Unternehmungen bedachtsam und mit Fleiß von Ihm ausgeführet werden; insonderheit muß er von solchem Verstande und Gelehrsamkeit seyn, wie Vitruvius von einem Architecto erfodert, und die Mechanici selbst als Philo Atheniensis, und die beyden Hieroni gewesen, das ist, ein Mechanicus Logicus sol allen dem, was Verstand, Kunst und Geschicklichkeit erfordert, klug, bedachtsam und fleißig vorzustehen, vermögend seyn. Die mechanische Kunst aber, bringet theils einen Nutzen, theils ein Vergnügen zuwege, und befördert der Menschen Unternehmungen.

Und so viel habe ich von der Mechanica insgemein gedencken wollen; denn die Machinen selbst, sind untereinander gar sehr, so wol wegen ihrer Verfertigung als auch ihres Nutzens unterschieden, wiewohl sie alle darinne übereinkommen und diese Absicht haben, daß man vermittelst ihrer Hülffe, Lasten und schwehre Cörper, wieder die natürliche Gewohnheit, mit geringer Krafft, auffhebe und in die Höhe bringe; Machinen, dadurch in die Höhe zu kommen, zurichte; durch Pfeiffen allerley Stimmen angebe; den Gesang der Vögel nachmache; denen Possaunen, Trompeten und dergleichen Instrumenten ihren Laut oder Thon verschaffe; aus einerley Röhre verschiedene Liquores ausgiesse; Kriegs-Machinen zubereite, wodurch so wol der Friede zu erhalten, als auch der feindliche Anfall durch Gegenwehr abzuhalten, und endlich sonst allerhand benöthigte Machinen verfertige.

Da demnach die Mechanic so viele, grosse, und so verschiedene Wercke ausführet, begreiffet sie auch unterschiedene Künste und Wissenschafften in sich: darunter bekommt eine den Nahmen der Mechanica selbst, und begreifft alle Geheb-Trieb- und Zug-Wercke in sich, welche insgesamt von grossen Vermögen sind, die Lasten entweder durch Ziehen, oder durch Stossen, oder durch Heben zu bewegen, weshalber die Machinen selbst ihre verschiedene Benennungen erhalten, als da sind: Seil und Kloben, Rollen-Züge, die abermahlen nach der Anzahl der Rollen, so neben oder übereinander befindlich, drey-fache, fünff-fache genennet werden, und vortrefflich dienen können, eine Last zu heben; Also sind auch gewisse Machinen, die zum Ziehen gebrauchet werden, deren ihr Gebrauch auch mannigfältig und unterschieden, nachdem nemlich dieselben anzubringen; denn es ist entweder die Last auff einer Fläche nur fortzubringen oder würcklich in die Höhe zu heben; auch haben diese Machinen zweyerley Arthen der Bewegung, und geschiehet dieselbe wie bereits oben erwehnet, so wol nach geraden als krummen Linien, ausser welchen Arthen der Bewegung, wir auch in der Mechanic in acht zu nehmen haben, die Last selber, die Machine oder das Instrument der Bewegung, ihr Vermögen, und die Krafft. Wer nun in das und dergleichen mehr eine gute Einsicht hat, wird gar leichte diesen gantzen Theil der Mechanic verstehen, und kömt es am meisten hierinne auf die Räder und Rollen mit ihren Seilen an, weil in diesen grosses Vermögen stecket, und wodurch beynahe eine unglaubliches Vermögen erwachsen kan.

Die andere wird von den Griechen Ὀργανοποιητική, das ist, eine Gewehr- und Waffen-zubereitende Wissenschafft, genennet, welche allerhand Kriegs-Geräthe und dergleichen bedürfftige Instrumenta anzugeben, lehret, womit wir theils Wurff-Gewehr oder Pfeile, theils Steine, theils Eisen und dergleichen eine weite Strecke forttreiben oder werffen; auch andere im Kriege dienliche Machinen zu erfinden, anweiset. Dergleichen von dem Archimede in der Belagerung zu Syracusa geschehen, bekandt sind; denn diese ist zu dem Ende erfunden worden, damit man der bevorstehenden Gefahr entgehen, oder dieselbe ablehnen und seine Wohlfahrt befördern möge: Sie giebt an und verfertiget das Geschütz, die Städte zu belagern und zu erobern; sie schlägt künstliche Brücken, vermittelst derer gantze Armeen über Flüsse und Gräben bequem übergesetzet werden können, sie weiset künstliche Leitern, darüber

die Soldaten auf die Mauern steigen können, allerley Schilder, Mauer-Brecher, Rüstungen zu Pfeilen, alles von verschiedenen Arthen und Benennungen, auch was dergleichen mehr so zum Kriege nöthig, welches sie alles künstlich und sinnreich zuverfertigen anzugeben lehret.

Diese aber enthält noch eine andere Wissenschafft in sich, so die Griechen Βελοποιητικὴν, das ist, Telifactionem, sive Usurpationem nennen, darinnen derer Pfeile sonderlich Maaß, Abtheilung, Zubereitung, und ihr Gebrauch, angewiesen wird.

Auch giebet es noch eine andere Wissenschafft, vermittelst der das Wasser aus der Tieffe wider den Lauff der Natur, über sich gebracht wird, welches man, damit alsdenn das Wasser desto leichter fortfliesset, durch Schöpff-Räder verrichtet, und nennen diese einige Μηχανοποιητικὴν, andere aber Ὑδραυλικὴν. Dieser Machinen Eigenschafft aber bestehet darinnen, daß sie durch die Bewegung des Wassers und Druckung der Lufft gewisse Röhren zu einem Ausguß zwingen, und ihnen das Vermögen geben, anderes Wasser in sich zu ziehen. Uber dieses können sie zu gewissen Uhren dienen, daß sie demnach beynahe zu der Gnomonica mit zu rechnen, in so weit durch dergleichen Machinen eine Abtheilung der Stunden und Zeiten gemachet wird. Dieser sind noch beyzufügen was die Griechen Ὀχέμενα, Schwim̃-Wercke oder Schiff-Wercke nennen; denn es giebt das, was auf den Wasser schwimmet, zu vielerley Machinen Anlaß.

Noch ein Theil der Machinen ist die Αὐτοματοποιητικὴ, oder auch Θαυμαστοποιητικὴ, das ist, die selbstständige Berechnungs-Kunst, welche verrichtet wird durch Federn und eine elastische Krafft, durch ausgespannete Säiten, Gewünde oder Gewichte, und anderes mehr.

Es bestehet die Kunst in vielen verschiedenen Instrumenten, und wird daher mit allem Recht eine Kunst genennet, ist auch würdig bey ihrer Betrachtung bewundert zu werden. Ja es werden alle mechanische Regeln und Gesetze, wegen derer besonders darinnen vorkommenden Würckungen darzu erfordert.

Und da die Pnevmatica von den alten Philosophis und Mechanicis am meisten getrieben worden, kan ich solche auch hier nicht vorbey gehen, zumahlen diese eine der vornehmsten unter den mechanischen Wissenschafften ist, und mit derjenigen, welche von den Wasser-Uhren handelt, genau verbunden. Denn durch die Vermischung dreyer oder auch aller vier Elementen, entstehet vieles, so entweder zu dem höchstbedürffenden Nutzen derer Menschen, oder auch nur zu einer besonderen Bewunderung dienen kan.

Endlich ist noch übrig von der Dioptrica, und Sphæropoëtica etwas zu gedencken, welche beyde unter sich eine genaue Verwandniß und einen weitläufftigen Nutzen haben, immaßen wir uns derselben zu Ausmessung des Himmels und der Erden bedienen. Denn daß ich zuförderst von der Dioptrica rede, gebrauchen wir diese im gemeinen Leben gar vielmahlen, wenn wir Z. E. gewisse Längen, Höhen, oder jede Entfernung zu wissen begehren. Als in der Kriegs-Bau-Kunst: die Höhen der Mauren, die Tieffen der Gräben, die Breiten der Flüsse. Dieses alles wird durch ihre Beyhülffe genau gefunden. Auch ist man ihrer bey den Wasserleitungen benöthiget; zugeschweigen, daß sie das meiste zu Erforschung der Himmels-Begebenheiten mit beytragen hilfft. Dergleichen aber auch die Sphæropoëtica verrichtet, welche annoch zu betrachten übrig. Sie ist aber eine mechanische Wissenschafft, welche solche Instrumenta zu verfertigen lehret, wodurch wir die Bewegung der Himmels-Cörper untersuchen können, so entweder geschiehet durch eine beständige gleiche Bewegung des Wassers, oder durch Gewichte, oder durch andere darzu bequeme Instrumenta, derer viele von den Alten, nicht wenigere von unsern Vorfahren, die meisten aber in unsern Zeiten, verfertiget zu finden.

Und so viel habe ich nur beyläufftig von den mechanischen Künsten und Wissenschafften melden wollen, da ich mir keinesweges vorgenommen dererselben eigendliche Grund-Gesetze zu erklären; immaßen wohl abnehmen können, daß es eine grosse und unermessene Arbeit seyn würde, und daß einer der nach Würde und Nothdurfft dieses vornehmen wolle, ein gantzes Buch allein davon schreiben müsse. Ich lasse mich daran begnügen dieselbe nur erzehlet und ihren Unterscheid einiger maßen erwehnet zu haben. Ein jeder der den geringsten Verstand besitzet, wird vonselbst dererselben sich weit und breit erstreckenden Nutzen abnehmen können.

Daß ich nun den meisten Nutzen und Vortheil darvon mit Stillschweigen übergehe, so betrachte man nur die verschiedene Wasser-Räder, die durch Federn sich bewegende Machinen, die sich selbst treibende Wasser-Räder, Schöpff-Räder, Schrauben, Druck- und Saug-Wercke, Roß- Wind- und Hand-Mühlen, Schnell- und andere Waagen, wie auch die vielfältigen anderen Machinen und Kunst-Zeuge mehr, welche nicht nur zum Nutzen und der Bequemlichkeit, sondern auch zur Lust und den Vergnügen dienen müssen. Man erwege die verschiedene Arthen der alten Kriegs-Instrumenten, als Mauer-Brecher, Sturm-Dächer, die mit aller Sturm-Rüstung angefülleten und darzu bereitete Thürme, ihre Wälle, Schantzen, Pfeile, Schilde, Wurff-Spiese, Sturm-Leitern, Petarden, und alle übrige auch zu unsern Zeiten übliche Geschütze, mit was vor Nutzen sind sie nicht allezeit gebrauchet worden? Was vor Wunder lässet uns nicht von ihnen die Erfahrung lesen in Beschützung und Bestreitung der Menschen, Mauern und Wälle? und in was vor Schrecken sind nicht die Menschen dadurch gesetzet worden? Woraus denn abzunehmen, daß wir so wol in Krieges- als Friedens-Zeiten der mechanischen Künste und Wissenschafften keinesweges entbehren können.

Sehen wir die Bau-Kunst, als eine der Vornehmsten und Herrlichsten aller Künste und Wissenschafften an, durch welche so vieles ausgerichtet wird, so würde diese, ohne die Mechanic, dennoch gar geringe und schlecht seyn. Wir wollen einen Baumeister alle übrige Jhm gehörige Eigenschafften zugestehen, und Jhm nur der eintzigen Mechanic berauben, gewiß Er wird nichts beständiges ins Werck richten können. Er sey demnach von noch so gutem Verstande und scharffer Einsicht der beste Mahlerey-Verständige, ein guter Mathematicus, kein schlechter Philosophus, er habe sich die Medicin bekandt gemacht, verstehe sich auf den Einfluß der Gestirne, habe auch zum Uberfluß viele Aussprüche derer Rechts-Gelehrten gesammlet, und sich in allen übrigen Künsten und Professionen wohl umgesehen, sey aber der Mechanic unerfahren, so kan dieser, sage ich, dennoch nicht mit Recht ein Baumeister genennet werden, weil Jhm das vornehmste Haupt-Stück der Bau-Kunst fehlet; denn es beruhet das eigendliche Bau-Wesen selbst doch allein in den Gesetzen der Statica und Mechanica, welches durch viele Exempel erwiesen werden könte, so ich hier weitläufftiger zu seyn Gefallen trüge; doch wil nur einige davon anführen, daraus leicht abzunehmen, daß ohne die Mechanic in der Bau-Kunst nichts ausgerichtet werden könne.

Der Dianæ Tempel zu Ephesus war 425 Schuh lang, 120 breit, und stund auf 127 Säulen, deren jede 60 Schuh hoch, mit welchen herrlichen und mühsamen Bau beynahe gantz Asien 220 Jahre zugebracht, und endlich durch Hülffe der Mechanic dieses Wunderwerck gestifftet.

Nicht weniger sind die von der Semiramis zu Babylon aufgeführte Mauren berühmt, deren Umfang 60000 Schritte austrug. Jhre Höhe belieff sich auf 200 Schuh, und ihre Stärcke auf 50, sie selbst aber waren rund herum annoch mit 250 Thürmen versehen; Dieses so erstaunende Werck haben 1300000 Menschen in einem Jahre vollendet, wobey denn die Mechanic ihre Dienste, sonderlich vermittelst verschiedener Instrumenten, Werckzeugen und Machinen geleistet.

Das

Das Israelitische Volck wurde so viele Jahre hindurch von denen Tyrannen, denen Pharaonen, nicht so wol mit unerträglichen Gaben, als vielmehr schwerer Arbeit, bey Erbauung derer wunderbaren und wegen ihrer Gröse fast erstaunenden ægyptischen Pyramiden, eben so gedrucket, welche wahrhafftig, ohne sonderbahre darbey angebrachte Machinen, dergleichen merckwürdige Höhe nicht würden haben erreichen können.

Kayser Trajanus bauete über die Ister oder Donau, einen sehr schnellen und tieffen Fluß, eine steinerne Brücke, welche auf 20 Pfeilern von Quater-Steinen stund, die, ohne ihren Grund gerechnet, 150 Schuh hoch waren; 60 Schuh war ihre Stärcke, und 170 Schuh ihre Bogen im Lichte. Welcher Bau denn, wegen der gefährlichen und beschwerlichen Lage des Orts so wol, als wegen seiner ansehnlichen Grösse selbst, eine fast unaussprechliche Verwunderung verursachet, und dennoch ist er, mit Hülffe und Beystand derer Mechanicorum, welche verschiedene Kunst- und Rüst-Zeuge dabey appliciret, glücklich vollführet worden.

Wem ist wohl unbekandt, wie der eintzige Archimedes, durch seine mechanische Künste die Stadt Syracusa, zu Wasser und zu Lande hart bestreitende grosse Macht der Römer zurück gehalten, und also geschwächet, daß M. Marcellus beynahe an der Eroberung dieser Stadt gezweiffelt.

Der König Demetrius, der mancherley Machinen verfertigen lassen, hat unter andern, welche er mit sonderbarem Nachsinnen und Verstand erfunden, eine Machine erdacht, die Städte gantz leichte zu bestreiten und einzunehmen, dergleichen vorhero niemahls bekandt gewesen, wodurch er nicht nur seine Kriegs-Macht verstärcket, sondern auch sich selbst denen Feinden zu einen grossen Schrecken gemacht.

Julius Cæsar der grosse Kayser, hat als der erfahrenste Mechanicus, mit seinen Kriegs-Machinen und Geräthe, dessen er sich meistentheils bey Auffwerffung der Gräben, Auffschlagung derer Brücken und Befestigung seines Feld-Lagers bedienet, dem Feinde ein grosses Schrecken gemacht; wie denn auch durch andere Rüst-Zeuge, womit er der Feinde Städte bestritten und erobert, sich hervor gethan, und denen nachfolgenden Kaysern den Weg gebahnet und gewiesen, wie sie das Kriegs-Handwerck recht angreiffen sollen.

Also dienet die Mechanic denen menschlichen Unternehmungen zu Wasser und Land, in Kriegs- und Friedens-Zeiten und schaffet sonderlich die Bau-Kunst viele Mittel, Mauern, Thürme, Thore und andere Gebäude auffzuführen, welche dienen können, so wol die Feinde von sich abzuhalten, als auch sonst den öffentlichen Gottesdienst und andere Handlungen darinnen vorzunehmen, oder sich selbst, zu einen bequemen und nützlichen Auffenthalt.

In dieser Absicht, haben Kayser, Könige und Fürsten diese Künste und Wissenschafften hoch gehalten, und viel darauff gewendet, daher es gekommen, daß, je mehrern Verstand, natürliches Geschicke, und gut Erkänntniß derer Künste einer besessen, desto eifriger hat er diesen Wissenschafften obgeleget, so, daß es in allen Seculis viele gegeben, welche so mannigfaltige, mit grosser Kunst und Fleiß zubereitete Machinen erdacht, und zu der Menschen grösten Bewunderung so prächtige herrliche und ansehnliche Erfindungen so wol, als auch vermittelst dieser, gantze Wercke und Gebäude an das Licht gebracht worden.

Wer bewundert wol nicht, die von den Römischen Baumeistern mit grossem Fleiß auffgeführte Kirchen? die mit aller Pracht ausgezierte, so wol öffentlich Gebäude, als auch andere Palläste? die wegen ihrer besondern Grösse, Gestalt und derer darauf gewanden Kosten, majestätische und höchst ansehnliche Theatra? die fast unzehlige Menge derer mit aller Klugheit, Kunst und Fleiß geführten Wasserleitungen? anderer Wercke nicht zugedencken, die durch der Mechanicorum Verstand, Nachsinnen und Fleiß erfunden und errichtet worden, von welchen, so sie erzehlet werden solten, man gestehen müsse, daß sie offt der menschlichen Vernunfft gantz unbegreifflich: Dergleichen des Königes Cypri ungemein prächtiger Pallast von dem

Memnone, einem der geschicktesten Baumeister angegeben: des M. Æmilii Scauri weitläufftiges und kostbahres Theatrum: des L. Luculli mit sonderlicher Kunst erbauete kostbahre und ansehnliche Palläste zu Rom, Neapoli und im Agro Tusculano: des Kaysers Claudii Wasserleitungen: des unter Neronis vielen andern herrlichen Gebäuden befindliche Taffel-Gemach, welches gantz wunderbahr, nach der Bewegung und Forme des Himmels angeleget ware: des Titi Vespasiani mit ausnehmender Kunst erbauete Kirchen, und eben desselben mit sonderbahrer Pracht versehene Bäder, und vieler anderen sehenswürdigen kostbahren Gebäuden zu geschweigen, die auf Angeben grosser Herren, vermittelst der Mechanic, aufgeführet und in Stand gesetzet worden. Wie denn die Fürsten gäntzlich überzeuget gewesen zu seyn, scheinen, daß sie Ihr Majestätisches Ansehen und Ihre Pracht in der Welt an nichts mehr, als an dergleichen Kunst- und kostbahren Gebäuden, Machinen und andern dergleichen Wercken hervorleuchten lassen können, und daß, ausser der Bau-Kunst, nichts ausnehmender und vortrefflicher. Wie denn die Menschen durch nichts eher in Verwunderung zu setzen, als durch schöne und herrliche Gebäude, durch Kriegs-Geräthe und Geschütze, durch ungemeine grosse Schau-Bühnen, durch Wasserleitungen, lustige Bäder, Brücken, Wälle, Thürme, Pyramiden, und andere dergleichen Dinge mehr.

So groß ist also der Mechanic Würde und Ansehen, daß grosse Könige und Fürsten ihr mit vielem Fleiß obgelegen und sie verehret; so groß ist auch ihre Nothwendigkeit, daß wir auch in unsern gewöhnlichen Verrichtung derselben, nicht müßig gehen können; so nachdrücklich derselben Krafft und Würckung, daß, was nur entweder schön und prächtig, oder gar zum Wunder der Welt vorgestellet werden kan, solches durch die mechanische Kunst ausgerichtet wird.

Es sind aber dergleichen Wercke sehr schwehr und mühsam zu ihrer Vollkommenheit zu bringen, indem viele und grosse Dinge darzu erfordert werden; denn da ist vornehmlich eines grossen Herrens Freygebigkeit, Hochachtung und Gütigkeit darzu nöthig, der auch die grösten Geld-Kosten nicht ansiehet, und sich dadurch abschrecken lässet; nechst diesem gehöret darzu ein wohlausgefundenes, verständiges und geschicktes Angeben eines Baumeisters und Mechanici; so denn aber auch derer Werckmeister und Arbeiter Schuldigkeit, alles getreulich, fleissig, eigen und zarte auszuarbeiten, immaßen sonst in Ermangelung eines einigen von diesen Stücken, nichts besonderes von Kunst und vortrefflichen Ansehen ausgerichtet werden kan.

Denn durch die Menge der Kostbarkeiten und durch den überall hervor-leuchtenden Uberfluß wird das Ansehen des Bau-Herrns nachdrücklich erwiesen; die gehaltene Ordonanz und Abtheilung der Zierathen, die Bequemlichkeit und Stärcke zeigen von des Bau-Meisters und Mechanici Verstand, Kunst und Geschicklichkeit; die Künstler, Werckmeister und Handwerck aber bekommen dadurch ihr Lob, wenn ihre Arbeit sauber und rein, vornehmlich alles daran nach des Architecti Gedancken und Angeben verfertiget worden und ausgefallen. Demnach gebühret dem Architecto unstreitig die meiste Ehre und das Lob, als demjenigen, der das gantze Werck in sein Ansehen setzen und bringen muß; denn der Bau-Herr giebt wohl die Mittel her und verschafft die kostbaren Materialien, der Künstler und Handwercker aber muß selbe ebenfals erst nach des Architecti Sinn und Angeben zubereiten und zum Stand bringen.

Sol demnach eine Sache Beyfall finden, muß ein jedes von folgenden drey Stücken das seine beytragen: Die Natur, Verstand und Arbeit: Pracht, gute Abtheilung, und zarte Ausarbeitung. Die Natur giebt uns die Materialien in die Hand, sind diese nun seltsam, schön und kostbar, so wird der Bau-Herr dadurch in Ansehen gesetzet; ist dieser Sachen Stellung und Abtheilung gut, auch alles mit seinen Absichten wohl einstimmig, so wird dadurch des Baumeisters sinnreicher Kopff, angewendete Klugheit und fleißige Bemühung erkennet. Findet man endlich eine saubere Ausarbeitung, und siehet daß alles treulich und fleis-

sig in

sig in acht genommen, so giebt man auch den Handwerckern ihr gebührend Lob. Und also preiset die Materie den Herrn, das Ansehen und die Eintheilung den Baumeister, und endlich jedes Werck seinen Meister. An diesen allen aber nimmt der Architect seinen Theil mit dran; denn so er ein verständiger und erfahrner Mann, rathet er den Bau-Herrn treulich, überschläget fleißig die auf dem Bau zu wendenden Kosten, und trachtet dahin, wie er an dem Bau einige davon erspahren könne, er macht den Handwerckern durch Muster und Modelle die Arbeit leichte, er selbst hingegen erfindet, ordiniret, stellet und giebt alles an. Darum Ihm auch der meiste Theil zuzuschreiben, wie er denn durch klugen Verstand, sinnreiche Einfälle, und geschickte Vorstellungen von den Empiricis und Unverständigen mercklichen unterschieden und wegen seiner Wissenschafften von solchen Vermögen, daß er vorhero überdencket und untersuchet, wie ein Werck wohl ausfallen, ob es gut gestalt, wohlgereimt und geschickt seyn werde? da hergegen ein Ungelehrter nichts, als was er vor sich hat, siehet und begreifft, und das offt mit der grösten Verwunderung; woher aber solches Ansehen, Pracht, aller und ieden Theile gute Verhältniß, und die Wohlgereimheit des gantzen Werckes komme, und worinnen dieses eigendlich bestehe, ist ihm gantz unbekandt.

Dannenhero sehen wir, daß die Griechen denen erfahrnen und bewährten Architectis, wie auch denen fleißigen und Kunst-erfahrnen Mechanicis, viel mehr Lob beygeleget, als denen die entweder noch so viele und unbeschreibliche Kosten zu dergleichen Wercken hergegeben, oder sonst die sauberste und allerbeste Arbeit gemachet an den öffentlichen und gemeinen aufgeführten Gebäuden, an den erbaueten Kirchen, bey Verfertigung verschiedener Machinen, und bey den auf das zärteste ausgearbeiteten Instrumenten.

Ja die Griechen und Lateiner haben wohl viel von der Bau-Kunst und denen mechanischen Künsten und Wissenschafften in Bücher aufgezeichnet, und solches ausgehen lassen, keinesweges aber insbesondere diejenigen beschrieben und aufgezeichnet, welche so viele Kosten daran gewendet, oder diese und jene Arbeit an einem Bau verfertiget, wodurch sie nicht nur ihren Fleiß, Gelehrsamkeit, Kunst und Geschicklichkeit haben zuerkennen geben, sondern auch der Nach-Welt diejenige Wissenschafften vollkommen mittheilen wollen, ohne denen nichts rechtes und beständiges auszurichten.

Denn es bemühe sich einer noch so sehr an einem prächtigen und kostbaren Bau seine Herrlichkeit an Tag zu legen, er sey um die bësten Künstler und Werckmeister bekümmert, die auf das sauberste ihre Sachen auszuarbeiten vermögend, er bediene sich aber darbey keines erfahrnen und rechtschaffenen Architecti, so wird er dennoch bey aller angewendeten Verschwendung und vergeblich angebrachten Kostbarkeiten seinen Zweck nicht erreichen, ja die Arbeiter selbst werden ihr Werck nicht recht ausführen können, weil ihnen ein erfahrner Architect und geschickter Mechanicus fehlet, der ihnen die rechte Gestalt, die gehörige Abtheilung, die Zierlich- und Lieblichkeit, die Absicht und Beständigkeit, so wie es die Nothdurfft und der Nutzen erfordert, anweiset.

Als der Tyrann Dionysius sich starck zum Kriege wider die Carthaginenser rüstete, suchte er durch grosse und ansehnlich-aufgesetzte Belohnungen, fast aus der gantzen Welt, allerley Handwercker, Künstler, Mechanicos und Mathematicos, nach Syracusa zu ziehen, so, daß je geschickter, erfahrner und vortrefflicher einjeder in seiner Kunst und Wissenschafft sich finden lassen würde, desto grössere Belohnung, Ehre und Ruhm solte er alsdenn davon tragen. Da denn die Mechanici den Preiß erhielten, indem sie ein gewisses und vor dem nirgendswo bekandt gewesenes Kriegs-Gezeug erfunden, welches seinen sonderbaren Nutzen in Bestürmung und Eroberung der Städte hatte; wiewohl sie damahlen nicht zuerst den Sieg erhielten, sondern ihm lange vorher schon erobert, auch bis auf den heutigen Tag erfechten und behaupten werden.

Denn

Denn sie, die Mechanici, sind gewohnt, ehe und bevor sie eine Sache vornehmen, mit grossem Fleiß und ebenmäßiger Behutsamkeit, die Berechnung derer darbey vorkommenden Stücke zuförderst zu untersuchen, weil ohne Nachsinnen, klugen Fleiß, Verstand und Begriff anderer Wissenschafften nichts rechts ausgerichtet wird, welches eben die wahren Eigenschafften eines gelehrten Mechanici sind, daß er alles nach den Wohlverhalten und der Ubereinstimmung der Theile also einrichtet, damit die Sache selbst ein gutes und recht geschicktes Ansehen gewinne.

Von solcher Arth sind die meisten berühmten und ansehnlichen Mechanici und Mathematici gewesen; denn diese stelle ich zusammen in eine Classe, so, daß sie vor einen Mann stehen, und ein Mechanicus Logicus, wie ihm Alexandrinus Pappus beschreibet, eben das ist, was bey dem Vitruvio ein Architectus heisset. Und gewiß, beyde müssen von der Natur gleiche Gaben haben, der Wissenschafften kundig, auch so wol gelehrt als Kunst-erfahren seyn. Es ist auch unter ihnen weiter kein Unterscheid, als daß der Architectus in allen drey Stücken der Bau-Kunst wohl erfahren und geübt seyn muß: Ein Mechanicus ist eintzig und allein beflissen alle Arthen der Machinen und Instrumenten auszudencken; ist er darzu geschickt und tüchtig, so verdienet er auch den Nahmen eines Logici Mechanici, oder wie man insgemein redet, eines Architecti, und wird sich allezeit auch darbey erhalten können; ja unter dieser Benennung sind alle diejenigen vieler Hochachtung und Verehrung würdig geschätzet worden, die sich durch Erfindungen der schönsten und künstlichsten Dinge hervor gethan: so aber nicht darum geschehen, daß sie sich und einigen eintzelnen Personen Nutzen geschaffet, sondern daß sie einer gantzen Commun und Republic dadurch gedienet und aufgeholffen. Wie denn ihre einmahl zuwege gebrachte Vortheile nicht etwa auf eine gewisse Zeit, Jahre oder Seculum, auf ein oder etliche gewisse Völcker, eingerichtet gewesen, sondern sie sind allen Leuten zu allen Zeiten wohl zu statten kommen, werden ihnen auch ietzo noch und in vielen folgenden Jahren nützlich seyn und dienen können. Um wie viel mehr insonderheit bey einem Mechanico die Kräffte des Verstandes das Vermögen seines Leibes übertreffen, um so viel mehr ist er auch denen andern Künstlern und Handwerckern vorzuziehen. Glückselig sind demnach diejenigen zu schätzen, und mit dem grösten Lob und Geschencke zu verehren, die sich durch ihre kluge, künstliche und nützliche Erfindungen einen unsterblichen Ruhm erworben haben, und je vortrefflicher und herrlicher ihre Wercke, desto glückseliger sind sie selbst auch zu schätzen, als welche nicht nur denen Menschen zu ihren Zeiten, sondern auch denen Nachkömmlingen vielen Nutzen zuwegen gebracht; dahero ihr Nahmen nicht nur bey ihren Leben in recht grosse Hochachtung gesetzet, sondern ihr Gedächtniß auch nach dem Todte bey allen Nachkommen verehret werden wird. Ob es nun wohl viele dergleichen Leute gegeben, so wil doch nur einige derer Vornehmsten gedencken, damit daraus abzunehmen, daß die mechanische Künste und Wissenschafften zu allen Zeiten, so wol wegen ihrer Würde und vielfältigen Einsicht in allen auch der dunckelsten und unbekandtesten Sachen; als auch um des Nutzens und der höchst-dringenden Nothdurfft, in dem gemeinen Leben seyn cultiviret und erlernet worden.

Die ersten und ältesten berühmten Mechanici sind der Dias und Charias, beyde des Polyidis Thessali Schüler gewesen, welche mit dem Alexandro Magno zu Felde gangen, und viele auch mannigfältige Kriegs-Zeuge erfunden, wodurch dieser König seinen Feinden, indem sie dergleichen niemahls gesehen, ein grosses Schrecken verursachet. Dasjenige so ihrer Erfindung zugeschrieben wird, sind die Schiff-Brücken, Bohrer, höltzerne auf Rädern bewegliche Thürme, und anderes dergleichen mehr.

Denen sind andere berühmte Leuthe nachgefolget, als: Diodorus, Damis, Diognetus Rhodius, Dinocrates, Callias, Trypho Alexandrinus, Epimachus Atheniensis;

ſis, Savaſſor und Erſen, beyde Ebräer, Philon Bizantius, Philon Athenienſis, Ægeſiſtratus, Anthemius, und unter denen Lateinern Vitruvius, Pollion, Biton der an Attilum, Athenæus der an Marcellum, Apollodorus an Adrianum, ſein Buch von den Mechaniſchen Künſten geſchrieben. Vor allen andern aber haben Archytas Tarentinus und Eudoxus Cnidius die mathematiſche Betrachtungen in Ubung und Auffnahme bracht; daß gleich wie Socrates die wiewohl noch danckle Geſetze der Natur in den Bürgerlichen Leben, ja die Welt-Weißheit ſelbſt, als ein nothwendiges Stück der Politic und zu Verbeſſerung der Lebens-Arthen und der Sitten eingeführet; alſo haben dieſe der Menſchen Thun und Handlungen nach den mathematiſchen Wiſſenſchafften ſo vortheilhafftig und bequem einzurichten gewuſt, daß dadurch der menſchlichen Geſellſchafft nicht nur ein groſſer Nutzen zugewachſen, ſondern es ſind auch daraus, wie bereits oben erwehnt worden, von neuem viele mechaniſche Künſte entſtanden und auffkommen.

Doch hat der einige Archimedes zu Syracuſa alle Vorhergehende an ſcharffen Verſtande, auch in verſchiedenen Wiſſenſchafften übertroffen. Er hat, wie Carpus Antiochenus meldet, ein einiges mechaniſches Buch de Sphæropoëia geſchrieben, ſonſt aber nichts in der Mechanica. Geminus in ſeinem Buche ſchreibt von Jhm alſo, in dem Tractat *de mathematica conſtructione*: " Archimedes iſt der eintzige unſerer Zeiten geweſen, der mit ſeinem aufgeweckten Geiſte ſo wol, als andern Gemüths-Kräfften, und durch ſeine Gelehrſamkeit in allen Künſten und Wiſſenſchafften ſich ſo hervorgethan, daß die Natur an denſelben ein vollkommenes Modell eines groſſen und vortrefflichen Mathematici, und zugleich herrlichen Mechanici, uns ſcheinet vorgeſtellet zu haben; als der nicht allein in den ſcharffſinnigſten Erfindungen, auch der allergeheimſten Sachen, die andern weit übertroffen, ſondern noch darzu eine gar beſondere Einſicht in aller Sachen Natur, Vermögen und Würckung beſeſſen, deßhalben er endlich alles, was nur der mechaniſchen Kunſt möglich geweſen, auch offt, gleichſam wider die Natur, ausgeführet, und ins Werck gerichtet. „

Dem aber ungeachtet werden doch einige gefunden, die Jhm ſchuld geben: Er habe die Mechanic, darinnen er vor andern ſich alſo hervor gethan, gantz hintan geſetzt, indem er denen übrigen mathematiſchen Wiſſenſchafften alzuſehr ergeben geweſen. So vielleicht daher entſtanden ſeyn mag: weil er von Platone, dem groſſen Philoſopho, angemercket, daß er es dem Auchyta, Eudoxo und Menæchmo unrecht geſprochen, daß ſie die Geometrie zu den mechaniſchen Künſten mit ziehen wolten, da er doch der Meinung, daß der Geometrie ihre Vortrefflichkeit und Hoheit durch ſolche in die Sinnen fallende Dinge nur geſchmählert werde.

Carpus Antiochenus aber, und andere mehr, haben dargegen wider des Platonis Willen und Meinung einmüthig und mit gutem Glück die Geometrie in andere Künſte eingeführet, und vermeynen derſelben Würde keinesweges zu nahe zu treten, wenn ſie nach ihren Lehr-Sätzen und Auffgaben die mechaniſche Künſte einrichteten, oder vermittelſt dieſer vielmehr die Geometrie zu der Menſchen Nutzen anwendeten. Ja, da dieſe gleichſam aller Wiſſenſchafften Mutter ſey, wäre ſie eben darum deſto höher und werther zu ſchätzen, indem ſie ſo viele Künſte und Wiſſenſchafften, als ihre Kinder, gleichſam gebähre und an Tag bringe. Wie denn nicht allein die Optica, Catoptrica, und dergleichen, ſondern auch die Organica, Geodætica, und alle übrige mathematiſche Wiſſenſchafften derer geometriſchen Regeln und Geſetze unmöglich entbehren können.

Ob nun ſchon Archimedes mehr den Nahmen eines Mathematici als Mechanici verdienet, ſo habe ich dennoch ſeiner allhie zugleich erwehnen wollen, weil Jhm unter den Me-

chanicis, eben so wie unter den Philosophis, die Ober-Stelle gebühret; denn so viel nur iemals erfahrne Mechanici gewesen, so hat er doch alle an gutem Verstande, Gelehrsamkeit, Fleiß und Geschicklichkeit im Erfinden übertroffen.

Es sind verschiedene seiner Erfindungen berühmt, z. E. sein Brenn-Spiegel, wodurch er der Römer Flotte angezündet: die Geschoß und deren Zubereitung: die Rüstungen, womit er der Römer Schiffe in die Höhe heben können: seine dreyspännige Machine, wodurch er die Schiffe mit Stricken, nicht wie mit der vorigen in die Höhe, sondern an sich zoge. Das Rüst- oder Zeug-Hauß, so er dem Könige Geloni angelegt, mit vielen Krieges-Geräthschafften angefüllet, wie auch endlich viele andere merckwürdige Dinge mehr, die beynahe unmöglich zu glauben und zu begreiffen scheinen.

Dahero Jhn Pappus Alexandrinus, ein berühmter Mathematicus in seinem 8. Buche, wie nicht weniger Cicero, Plutarchus und andere treffliche Männer mehr, als einen grossen Philosophum, Mathematicum und Mechanicum verehren.

Nebst diesem ist auch bekandt Ctesibius Ascræus, gebürtig von Alexandrien, eines Barbierers Sohn, ein Mann von wunderbaren Geschicke und Fleiß in Verfertigung verschiedener Lufft- und Wasser-Machinen; man rechnet Jhn zu denen so Θαυμαστικοὶ, d. i. Wunder-Männer genennet worden, wie sie denn auch die Sachen nicht so wol auf mancherley unbekandte als vielmehr wunderwürdige Arth verrichtet. Es begnügten Jhn nur, wie Vitruvius meldet, künstliche Sachen, dergleichen er selber viele schöne erfunden hat, welche aber alle durch den Zahn der Zeit verzehret worden, ausser was etwa Vitruvius, und sein Schüler Hieron Alexandrinus, wie auch noch andere hier und da beschrieben. Wir wissen weiter nichts, als was Vitruvius von einem künstlichen Spiegel berichtet, den er in seines Vaters Wohnung auf besondere Arth zu stellen erdacht; ingleichen von den Wasserkünsten die er erfunden. Denn da er wahrgenommen, daß aus der Anstossung und auch Auseinandertreibung der Lufft ein gewisses Leben und ein besonderer Thon entstünde, hat er der Sache ferner nachgedacht, und dem Wasser einen selbst-eigenen Trieb durch sonderbare darzu dienliche zubereitete Machinen zuwege gebracht, die zu beyden Arthen der Bewegungen dienen können; auch hat er unter vielen andern, vermittelst des Wassers Bewegung gewisse Uhren verfertiget, und uns den gantzen Grund der Hydraulica entdecket.

Nach diesem ist Hieron von Alexandrien durch die treue und gute Anführung seines Lehrmeisters des Ctesibii, so weit kommen, daß er nicht nur in der Mechanica, sondern auch in der Mathesi und Philosophie mit grossem Ruhme sich hervor gethan, wovon seine unterschiedene Schrifften gnugsam zeugen können; unter andern hat er gar deutlich von der Mechanica, Catapaltica &c. wie auch unterschiedenes von der Arithmetica und Geometria geschrieben.

Woraus gewiß zu schliessen: daß er in der That ein rechter Philosophus, Mathematicus und Mechanicus gewesen; denn er nicht etwa obenhin die Welt-Weißheit gelernet, oder nur in die Mathesin gegucket, und sich in der Architectura und Mechanica ein wenig umgesehen, sondern alles, was er nur darinnen vorgenommen, ist auch mit sonderbarem Verstande, Wissenschafft und Fleiß von Jhm vollzogen und ausgeführet worden.

Damit aber jeder Gelehrter sehen möge, daß dieser Mann unterschiedliche Wissenschafften gründlich verstanden und wohl begriffen, wil ich mit wenigen seiner Schrifften gedencken.

Jn der Geometrie führet er weitläufftig an, was zu Erkäntniß dieser Wissenschafft nöthig, und ohne welches man der andern Geometrarum Schrifften nicht verstehen kan. Denn gleichwie man wie in andern, so auch in dieser Wissenschafft, die Benennung der Wörter und Sachen wissen muß, also handelt er darinnen die Linien, Figuren, Flächen und Cörper, ingleichen dieser Sachen Eintheilungen, Unterscheide, Eigenschafften, Merckmahle, und der-

dergleichen, dergestalt ab, daß wer dieses alles wohl begriffen, sich versprechen kan, den allersichersten Weg zu der wahren Einsicht der Geometrie erlangt und gefunden zu haben.

In der Geodesie erwehnet er nicht nur die Arthen derer Messungen, als: die Longimetriam, Planimetriam und Stereometriam, sondern trägt auch fleißig, accurat und gründlich vor, was von Längen, Flächen, und Cörperlichen Maaß in acht zu nehmen, indem er von den Begriffen und den darbey vorkommenden Merckmahlen der Figuren und ihren Maaß zu handeln anfähet; über dieses erzehlet er auch die unterschiedlichen Arthen der Figuren, und weiset, auf was unterschiedene Manier Raum, Fläche und Umfang auszumessen oder zu überschlagen. Daß demnach aus diesen Schrifften, welche weitläufftig, der Nutzen der Geometrie und die in den Handlungen der Menschen daraus erwachsende Vortheile gar wohl abzunehmen.

Eben auf solche Art handelt er die Arithmeticam, Opticam, Catoptricam, und andere seine Schrifften abe, die zum Theil gedruckt und in Bibliothequen fest und da auffbehalten, zum Theil aber nur von andern ansehnlichen Scribenten angeführet und recensiret zu finden.

Dergleichen seine Mechanic und Catapaltica, deren Pappus Alexandrinus offt und vielfältig gedencket, welche Wissenschafften von Ihm mit sonderbarer Gelehrsamkeit und einem gründlichem Vortrage erklähret worden, so, daß er alle andere darbey vorkommende Künste fleißig mitgenommen, und viel nützliches untersuchet. Unter andern gedencket er auch folgender Stücken:

Welches die Ursachen, daß die grösten Lasten durch die geringsten Kräffte zu bewegen, und auf was Arth solches geschehen könne?

Es lässet sich eine Sache durch vielerley Machinen in die Höhe bringen, welche entweder einfache oder zusammengesetzte seyn.

Es sind fünff Potentien, wodurch eine gegebene Last durch eine gegebene Krafft beweget werden kan.

Und dieser Potentien besondere Benennung, ihren Nutzen und Gebrauch beschreibet er.

Wenn zweyerley Circkel sich um einerley Centrum bewegen, übertrifft der grössere den kleinern an den Vermögen.

Ausser diesen und dergleichen gelehrten Dingen mehr, solvirt er auch eine Auffgabe mechanice, welche denen Geometris viel zu schaffen geben, sie bestehet aber darinnen: zu zwey gegebenen Linien die zwey mittlere Proportional-Linien zu finden, daß diese zusammen in continua proportione fortgehen.

Denn da dieser Auffgabe geometrische Beweise, wegen der Kegel-Schnitte auf dem Pappier und in einem Plano sich nicht so vorstellen liessen, hat dieses der Heron *in seiner* Mechanica und Catapaltica durch ein Instrument gar wunderbar, künstlich, genau und richtig ins Werck gericht, dergleichen noch vieles mehr in seinem Buche abgehandelt und erklähret zu finden.

Seine Belopoëticam, welche einige vor seine Catapalticam halten, nachdem er darinnen vieles nach Arth der alten Philosophorum angeführet, wie ein Mensch sicher und ausser Gefahr leben könne? giebt er als den besten Anführer an, vermittelst welcher, die Menschen ohne einige Furcht sicher leben können, und sagt: daß die Belopoëtica, ob sie schon den wenigsten Theil der Mechanic ausmache, dennoch so wol zu Kriegs- als Friedens-Zeiten sehr nothwendig und unentbehrlich. In diesem Buche beschreibet er nicht nur derer Pfeile und anderer zum Werffen und Schiessen dienlicher Instrumenten Beschaffenheit, sondern er führet auch deren mathematische Beweiße an, und giebt ihnen ihre daher rührende gründliche Benennungen.

Die Pnevmaticam gehet er also durch, daß wer nur dasjenige, so er von dem Vacuo und leeren Raume vorbringet, genau überleget, dem Autori einen grossen Verstand und treffliche Klugheit beylegen muß. Darbey führet er auch an, daß in dieser Wissenschafft alles auf die Vermischung der Vier Elementen, oder auch nur der Drey ankomme; denn sie haben ihre verschiedene Eigenschafften, sind ungemeines Vermögens, und geben sonderbaren Wunder-würdigen und angenehmen Nutzen. Wie er dieses an allerley Lufft-Machinen weitläufftig weiset und erkläret.

Endlich trägt auch eben dieser Gelehrte die allerdelicateste Wissenschafft, die Dioptricam, für, als welche so wol zu Betrachtung des Gestirns, als auch sonst im menschlichen Leben höchst nöthig, wie wir denn zu Abnehmung des Bodens bey den Wasserleitungen derselben benöthiget, bey Zeichnung der Städte und Palläste, bey Erbauung der Kirchen, bey Betrachtung der Himmels-Begebenheiten, bey Abnehmung der entlegensten Sachen zu Wasser und Land, nach ihrer Länge, Höhe und Tieffe.

Dieses alles nun, und noch ein mehreres, auch weit grösseres, als ietzo von mir erzehlet worden, hat Hiero Alexandrinus in seinen Schrifften abgehandelt, welche gewiß, wegen derer darinnen begriffenen, zur Bequemlichkeit, Zierde, Verwunderung, Vergnügen und Nothwendigkeit gehörigen Dinge, welche alle Kunst- und Regel-mäßig darinnen vorgetragen sind, verdienen von den Gelehrten und Ungelehrten in höchsten Ehren gehalten zu werden; wie denn auch des Autoris Nahme fast bey allen Völckern und von jedermann deßhalber in rühmlichen Andencken bleiben wird.

Es hat auch noch einen andern Heron gegeben, der ein bloser Mechanicus gewesen, dieser hat nur von zwey Theilen der Mechanica geschrieben, davon der eine von Ihm Ὀργανοποιητική, der andere aber Διοπτρική, genennet wird. Darinnen giebt er von denen Machinen einen Unterricht, welche man in denen Belägerungen gebrauchet. Z. E. von allerley Arthen der Sturm-Dächer, von unterschiedlichen Sorten der Mauer-Brecher, von höltzernen Thürmen, Schiff-Brücken, und von andern Kriegs-Instrumenten mehr.

Diese alle lehret er also zu machen, daß sie wegen ihrer Materie bald anzuschaffen, und von mancherley Form, daß sie nicht allzugroß, nicht so gar schwehr, damit sie geschwind und leichte zusammen gesetzet oder errichtet werden können, daß sie nicht leicht heiml. und hinterlistiger Weise zu entwenden und ohne sonderbare Bemühung auf die Seite zu schaffen, wohl aber in gutem Stande zu erhalten, und ohne äusserste Bemühung nicht zu ruiniren. Die endlich überhaupt also beschaffen, wie es die Nothwendigkeit und der gemeine Gebrauch erfordert, sie auch gantz leichte zusammen zusetzen und wieder auseinander zu nehmen.

Damit man aber auch vor dem feindlichen Geschoß gesichert, die Höhen, Breiten und alle Entfernungen, zu denen nicht zu kommen, möge abnehmen und erfahren können, füget er noch die Dioptricam bey, welche aber nicht allein zu den Kriegs-Angelegenheiten nöthig, sondern auch bey den Wasserleitungen, Erbauung der Mauern, Grundlegung der Seen, der Sümpffe und Moräste dienlich, und überhaupt der gantzen Geometrie und Astronomie nützlich. Und so viel hat der andere Hero in seinen Schrifften abgehandelt.

Das

Das II. Capitel.

Auf was Arth Menschen und Thiere einige Lasten, ohne besondere Machinen fortzubringen vermögen.

§. 3.

So bald als GOTT der HERR das gerechte Urtheil über dem Menschen sprach, daß er im Schweiß seines Angesichtes sein Brodt essen, und daß, wann er den Acker nicht fleißig bauen und arbeiten würde, nichts als Dorn und Disteln zugewarten haben solte; alsobald muste der Mensch auf allerley Vortheile bedacht seyn, theils die Arbeit möglich zu machen, theils sich solche zu erleichtern. Denn das Feld konte er nicht mit bloser Hand umarbeiten, wie etwa ein Schwein mit seinem Rüssel thun kan; also muste er auf Hakken und Grabscheider dencken. Weil ihm aber dieses noch zu schwehr und mühsam, auf einen Pflug, und wie ihm hierinnen der Ochse oder das Pferd, welches mehr Krafft hat, möchte behülflich seyn. Also auch, wolte er dem im Felde bescherten Seegen nach Hause haben, muste er ihm allerley Wege und Bereitschafft ersinnen, wie er solches füglich einpacken und eine ziemliche Quantität auf einmahl tragen möge, oder wo die Last zu groß und der Weg zu weit, sich gleichfals der Thiere zu bedienen. Der Allerhöchste hat vielen Thieren, ja denen meisten, eine besondere Gabe mitgetheilet, und in ihre Natur eingepflantzet, theils, wie sie ihre Nahrung suchen, theils wie sie sich beschützen, auch ihnen Höhlen und Nester machen sollen. Man sehe nur an wie jeder Arth Vögel auf eine so besondere und künstliche Weise sein Nest zubereitet, so daß, wenn man solche genau betrachtet, sich nicht genug verwundern kan, wie solche mit einem blossen Zänglein, ich meyne dem Schnabel, eine so wunderbare Structur machen können, die bey manchen so sonderbar, daß auch ein verständiger Mensch solte gnug zu thun finden, wenn er selbiges nur nachmachen solte. Man sehe ferner, wie ein Hamster seine Cellen so nett und reinlich auszuarbeiten weiß, und zu einer jeden Arth Geträide eine besondere Kammer zuzurichten. Ja man sehe nur derer so gar gering geachteten Insecten, als Bienen, Ameisen, Hornissen, Wespen, und dergleichen, ihre Structur der Nester und Arbeit an, wie alles gleichsam geometrisch abgemessen und ausgecirckelt ist, ja mit was Kunst und Nettigkeit jedes ordiniret. Wie wunderbar weiß nicht die Spinne ihr Gewebe und Netze anzulegen, mit was vor einer Uberlegung bringet sie ihre Fäden an die gegenüber stehende Wände. In Summa: Die Weißheit des Allmächtigen Gottes erscheinet in solchem Uberfluß, auch bey diesen verachteten Thierlein, daß auch viele Bücher nicht zulänglich seyn würden nur das Vornehmste auszuführen, was vor besondere mechanische Vortheile GOTT denen Thieren mitgetheilet. Und wie vor einiger Zeit eine Dispution *de Geometria Brutorum* zum Vorschein kam, solte es nicht unangenehm noch ohne Nutzen und Ergötzung seyn, wenn ein geschickter Kopff *Mechanicam Brutorum* schreiben wolte. Ob nun zwar GOtt der Allweise Schöpffer fast allen lebendigen Creaturen und jeden was besonderes mechanisches mitgetheilet, so übertrifft dennoch der Mensch, als die alleredelste und schönste Creatur, die nicht nur nach dem Bilde GOttes formiret, sondern auch mit einer vernünfftigen und unsterblichen Seele zu einem andern Leben erschaffen, und mit der Gabe der Sprachen beschencket ist, alle andere Creaturen an Weißheit und Geschicklichkeit,

bevoraus auch in der Mechanic; denn alleine diese machet schon einen grossen Unterscheid von andern Creaturen, durch diese ist der sonst schwache Mensch ein Beherrscher und Bezwinger worden aller gewaltigen und grausamen Thiere, daß er sie entweder zähmen, anspannen, zu seinen Dienste brauchen, oder mit List und Gewalt fangen, bändigen und bestreiten kan. Ja mit Hülffe der Mechanic herrschet er gleichsam über alle Elemente, daß sie ihm durch ihre Krafft müssen Hülffe und Beystand leisten, damit er alles viel leichter und bequemer ausrichten kan, und nicht selbst, so zu reden, die Haut daran strecken darff.

§. 4.

Weil aber der Mensch nicht allemahl solche Mittel an der Hand hat, und sich der Machinen bedienen kan, so weiß er hingegen vielerley Arthen oder Mittel, solches ohne dieselben auszurichten, absonderlich eine Last von einem Orth zum andern zubringen, und solche dennoch mit mechanischen Vortheil also zu fassen, daß ihnen die Last nicht so beschwehrlich ist, als wenn er solches ohne Verstand und Vortheil ausrichten wolte. Derowegen wir unser Theatrum machinarum mit unterschiedlichen solchen Vorstellungen: **Wie die Menschen, theils durch ihre selbst-eigene Person, theils mit Hülffe anderer, wenn ihnen die Last zu groß, theils durch unterschiedliche Thiere, eine Last von einem Orth zum andern gemächlig fortzubringen,** eröffnen wollen.

§. 5.

Es hätten zwar derer noch unterschiedlicher Arthen angeführet werden können, wenn man den Raum auf denen Kupffer-Platten nicht nöthiger erachtet hätte. Worunter billig das Tragen der Männer in Schurtz-Fellen und des Frauenvolcks in ihren Schürtzen, welches eine der allergebräuchlichsten Arthen ist, und auch gar bequem, weil die Arme, welche nicht lange nachhalten können, nur die eine halbe und der Leib die andere halbe Last zu tragen hat. Dahero auch jene Heunen- oder Riesen-Tochter einen Ackermann mit seinen Pflug und Pferden im Schurtz-Tuch ihren Vater nacher Hause gebracht, (si verum est) und gefraget: Was dieses vor eine Arth Würmer wären, welche die Erde so zerwühleten?

§. 6.

Die erste Arth so hier vorgestellet wird, ist

das Tragen auf dem Haupt,

dergleichen Tabula I. Figura I. zu sehen.

Es ist zwar solches beym Dienst-Volck oder Mägden hier in Ober-Sachsen gar nicht gebräuchlich, aber im Reich, wie wir hier reden, desto gemeiner, da das Frauen-Volck gewohnet eine ziemliche Last auf dem Kopff zu tragen, auch so gar ohne Unterschied, ob es Säcke oder Körbe mit Graß, oder Wasser-Butten, Zöber, Eymer, oder andere Dinge, worzu sie aber besondere Küssen, Wülste oder Kräntze haben, die wie ein dicker Ring wohl ausgestopffet sind, in der Mitten tieff und hohl, daß sie wohl auf dem Haupte liegen, und nicht herunter rutzschen. Ich habe selbst gesehen, daß solche auf dem Haupt eine grosse Last gehabt, und darzu noch in beyden Händen ein ziemliches getragen, maßen sie durch die Ubung so weit kommen, daß sie auch ein hohes Gefäß, ohne halten oder ferneres anrühren, über Berg und Thal tragen, obschon solches einen der es nicht versucht, vielweniger gewohnt, sehr beschwerlich vorkömmet,

met, dennoch ist es eine Methode welche der Proportion und Stärcke des Leibes am allerbeqvemesten fället, Ursach, weil die Directions-Linie am gewissesten durch das Haupt gehet, und dem Menschen und Last in zwey gleiche Theile theilet, und der Mensch nicht Ursach hat wegen der Last krumm zu gehen, als wie Figura II. III. VII. VIII. IX. XII und XIII. Denn wenn der Mensch Figura II. III. V. VII. VIII. IX. solte gerade stehen und gehen, würde die Last ausser der Directions-Linie kommen, und solchen entweder übernhauffen werffen, oder aber ihm es viel säurer machen. Muß also die Stellung allemahl geschehen, daß wenn man im Mittel zwischen zweyen Füssen eine Perpendicular-Linie ziehet, wie bey Figura VIII. der Leib und Last also getheilet wird, daß auf jeder Seite die Helffte kommet; dahero auch

der Mann mit dem Reff

Figura VII. sein Reff also geordnet, daß ein grosses Theil der Last über dem Kopff hinweg gehet, und er sich nicht also sehr bücken darff. Dahingegen

die Frau mit dem Trage-Korbe

Figura V. und

der Mann mit dem Bündel oder Wadsack

Figura VIII. weil die Last vom Rücken absteher, sich viel weiter vorwärts bücken müssen. Dergleichen auch zu sehen an

dem Mann mit dem Wasser-Faß,

Figura IX. weil dieser die Last vor sich hat, muß er den Leib hinter sich biegen. u. s. f. Alleine, wenn die Last auf dem Haupt getragen wird, kan und muß der Leib gantz gerade herein gehen. Derowegen (anderer Umstände jetzo zugeschweigen) ich solches vor die beste Manier erachte, ob es schon an wenig Orthen gebräuchlich.

§. 7.

Wie ein Sack oder Baum auf der Achsel zu tragen,

zeiget die II. und III. Figur, und kömmet bloß wieder auf die Directions-Linie an; will der Mann, absonderlich Figura III. bey dem Fortschreiten, von der Last nicht hinter oder vor sich gerissen werden, muß er seinen Leib also stellen, daß die Directions-Linie *a b* von dem Fuß, der feste stehet, die Last und Leib halbiret.

Hingegen kan Figura IV. ziemlich gerade gehen, weil sie in beyden Händen träget, doch weil der Korb schwehrer als das Huhn, muß sie dennoch den Leib auf die andere Seite zum Gegen-Gewicht einiger maßen neigen. Figura VI. zeiget:

Wie eine Magd eine Wasser-Kanne in der Hand und eine unter dem Arm, und in den andern Arm einen Kessel träget.

§. 8.

Wenn eine Person eine Kanne mit Wasser alleine träget, wird sie von der Last auf die Seite gezogen, und lieget solche an denen Füssen oder Beinen an, und hindert am Gehen. Alleine, durch die ledige Kanne unter dem Arm stehet solche ab, und der Kessel am andern Arme giebet das Gegen-Gewicht. Dahero in Nieder-Sachsen, Holland, und einigen anderen Orthen gebräuchlich, daß das Frauen-Volck mit dem Joch, so sie mit einem besonderen Namen, und wo mir recht ist, in Nieder-Sachsen eine Schante, anderwärts aber ein Trage-Scheid nennen, Eymer oder Kannen träget, wie Figura X. darstellet, da der Mensch nicht nur gerade darzwischen gehen kan, sondern die Kannen oder Eymer incommodiren ihm

nicht

nicht an denen Füssen, und was das meiste ist, so dürffen die Arme nicht so viel ausstehen; denn gewiß durch eine solche Schante oder Trage-Scheit, ein Mensch eine ziemlich grosse Last, ohne besondere Beschwehrlichkeit, tragen wird, als wenn es bloß und allein vermittelst der Arme und Hände geschehen sol, wie die XI. Figur ausweiset.

Wiewohl hierbey auch ein besonderer Vortheil sich ereignet, so durch den Reiff *a b* geschiehet. Denn ob schon die Arme und Hände alle Last tragen und halten müssen, deñoch liegen die Eymer nicht an denen Beinen, und verhindern also desto weniger dem Mann am Gange.

§. 9.

Wie zwey Männer eine Last tragen,

welches demjenigen beykömmet, so die grosse Weintraube an einen Stecken oder Stange aus dem gelobten Lande brachten, zeiget Figura XII.

da zwey Männer einen Eymer oder Zuber an einer starcken Stange tragen, und zum ruhen und umwechseln zwey Stützen oder Stäbe mit Gabeln in denen Händen bey sich führen;

wie mehrentheils auf diese Arth das Leipziger Bier aus denen Brau-Häusern getragen, auch anderer Orthen das Wasser, wiewohl ohne Gabel-Stützen, getragen wird.

§. 10.

Wie zwey Männer auf einer Trage, und wann die Last zu groß, auch vier Männer mit zwey Tragen eine Last fortbringen,

weiset Figura XIII. und ist solches in denen Leipziger Messen fast augenblicklich zu sehen, und derer gewöhnliches Weicht, oder Vorsehens, zu hören.

Auf gleiche Weise werden auch

Fässer mit einer starcken Stange, und besonders darzu gemachten Hacken gar füglich fortgebracht,

wie Figura XIV. solches deutlich darstellet.

Ist eine beqveme Arth Fässer ab- und aufzuladen, auf Schleuffen; item, in und aus denen Kellern und Niederlagen oder aus denen Schiffen zu tragen, und können auf solche Manier grosse und kleine Fässer, nachdem die Ketten lang oder kurtz gehangen sind, von dannen geschaffet werden.

§. 11.

Gleich wie zwey Personen einander behülfflich seyn, wenn die Last vor eine Person allzuschwehr ist, also geschiehet es auch daß viere, sechse, achte, oder mehr zusammen treten,

wie Figura I. und II. Tabula II. zu sehen. Da die eine Part einen grossen Stamm Holtz auf denen Achseln, die andern aber solche in Armen auf untergelegten Hebeln tragen, und kan auf solche Weise eine sehr grosse Last, wenn sie nur in die Länge sich erstrecket, daß so viel Personen als nöthig darzu sind, anfassen können, fortgebracht werden.

§. 12.

Wenn ihrer zwey, nemlich eine starcke und schwache Person die Last an einer Stange tragen solten und müsten,

wäre

wäre es theils unmöglich, theils unbillig, daß die schwache Person so viel tragen solte, als die starcke; hänget die Last frey, und kan an der Stange nach Belieben wo man wil, angehangen werden, wie hier Figura III. ist der Sache bald gerathen, entweder daß man versuchet, wie viel das Schwache tragen kan? oder, daß man solches nach gebührender Maaß austheilet; denn ist die Last accurat in der Mitte, so hat eins so viel zu tragen als das andere; ist die Stange in drey Theil getheilet, und die Last hänget am ersten oder letzten Theil, so hat dasjenige, so am nechsten darbey, zwey Drittel, das andere aber nur ein Drittel zu tragen; Ist die Stange in vier Theil getheilet, so giebet das letzte Theil drey Viertel, die andern drey Theile nur drey Viertel Last, demjenigen, der solchem Theil am nähesten, und also im übrigen. Hier ist die Stange in 8 Theil abgetheilet, und also wenn es 32 Pfund ist, hat der Mann 24 Pf. und der kleine Knabe nur 8 Pfund zu tragen als dem vierdten Theil.

Wenn die Stange, daran die Last hanget, nicht horizontal kommet,
als wie hier Figura III. Tabula II.
bey dem Knaben und Mann,
oder wie Figura XV. Tabula I.
da zwey Männer eine Treppe herunter gehen,
so ist die Frage: Ob einer dadurch mehr zu tragen bekommet, als wenn die Stange horizontal stehet?

Wenn die Last frey an der Stangen hanget,
wie Figura III. Tabula II. suchet sie allemahl ihre Directions-Linie, und wird dahero weder bey dem Hintersten noch Vordersten die Last vermehret; denn ob schon solche untenher näher zu der Person kommet die niedriger gehet, so bleibet doch der Anhänge-Punct *a* an seiner Stelle; und dergleichen würde auch geschehen, wenn so viel Last über als unter der Stangen sich befindet.

§. 13.

Also auch Figura XV. Tabula I. hat kein Mann mehr von der Last als der andere, weil die Kugel an einer Schnur in der Mitte bey *b* hanget. Alleine, wenn eine solche viereckigte Tafel, wie *c d e f* mit Puncten angedeutet worden, getragen wird, und an der Stange befestiget ist, so fället die Last ungleich; denn so ferne sie auf horizontalen Boden einher gehen, ist die Directions-Linie *a b*, aber in diesem Stand ist sie *b g* also, daß der gantze Triangel *a b g* mehr auf dem Hintersten als Vordersten kommet, wider die Meynung der Unerfahrnen, welche davor halten: **Die Last sincke dem Vordersten alleine auf dem Halß.** Die Linie *b g* aber weiset gar deutlich, daß der Hinterste das Stück *b g d e* und der Vorderste nur dem Theil *b c f g* zu tragen hat. Und also verhält sichs auch auf alle andere dergleichen Arthen.

§. 14.

Ein Last-Träger hat besonders darauf zu sehen, daß er die Directions-Linie mit der Directions-Linie seines Leibes æquire, sonsten wird ihm die Last um so viel schwehrer werden; denn hier Figura IV. Tabula II.

da der Mann einen Hahn am Spieß träget,
wird es ihm auf diese Weise eben so beschwehrlich werden, als wenn er ein Kalb auf denen Achseln trüge. Denn da der Hahn, welchen wir vier Pfund schwehr rechnen wollen, acht mahl so weit von der Achsel abstehet, als die Hand welche vorne den Spieß hält, so muß folgen, daß die Hand und Achsel 32 Pfund Widerstand thun muß, gleich als ob er eine Last von 32 Pfunden trüge.

Dahero sollen Reffe, Trage-Körbe, und dergleichen, nicht zu breit seyn, damit die Last nicht allzuweit abstehe, und die Person genöthiget werde eine beschwehrliche Mensur zu machen, wie der Mann Figura III. Tabula I. thun muß, weil das Stück Holtz von *a* bis *b* viel länger ist als der vordere Theil. Aus dieser Ursach muß er also gebückt einher gehen, wodurch ihm aber die Last viel schwehrer und mühsamer wird; denn eine gerade Säule kan viel schwehrere Last ertragen, weder eine krumme. Also ein Mensch, der gerade gehen kan, wie Figura I. oder wie Figura X und XII. wird viel mehr Last, ohne daß es ihm sauer wird, ertragen können.

§. 15.

Alles Tragen, welches auf dem Haupt, auf denen Achseln, oder auf dem Rücken geschiehet, ist leichter und nachhaltiger, als was mit denen Händen geschehen muß; als wie von Figura IX. XI. und VI. weil theils die Nerven, theils die Finger und Hände es nicht lange ausstehen können. Darum bedienet sich Figura X. des so genannten Trage-Scheides oder der Schante, also, daß die Eymer blos an diesem Joch hangen, und die Hände nur den Schwung verwehren. Weil nun das Holtz, als ein Joch, glatt und nach denen Schultern wohl ausgearbeitet, auch wohl gar ausgefüttert ist, kan eine Person, ohne sonderbare Beschwerniß, eine ziemliche Last fortbringen.

Hingegen bedienen sich

die Last-Träger der einfachen Trage-Bänder,

Figura XIII. und

die Sänfften-Träger der doppelten Trage-Riemen oder Bänder,

Figura V. da nemlich über jede Achsel oder Schulter ein besonderer Riemen gehet, welche hernacher aufm Rücken und Brust mit Qver-Riemen aneinander gefüget sind, daß sie nicht von denen Achseln weichen können.

§. 16.

Lasten können auch auf Thieren gar füglich fortgebracht werden.

Weil der Mensch viel schwächer als alle lastbare oder zur Arbeit zu brauchende Thiere, auch die meisten unter den Leuthen so gelehrt und verständig seyn, daß sie lieber die Arbeit andern, als sich selber gönnen, zudem auch ein Mensch nicht gar viel fortbringen kan, auch über diß viel zu kostbar und theuer käme, wenn alle dergleichen Arbeit durch Menschen verrichtet werden solte, so hat man vor undencklichen Zeiten, wie uns Moses solches berichtet, die meiste Last denen Thieren aufgeleget, worunter **der Esel unter die ersten und vornehmsten** gezehlet wird. Hernacher finden wir **die Cameele, Maul-Esel,** endlich aber auch **Elephanten und Pferde.**

Es ist aber unter allen Thieren keines beqvemer und tüchtiger zum Tragen als der **Esel,** theils weil er kurtz und wohlgesetzt, theils weil er niedrig, daß man die Last leichte auf- und abladen kan, welches mit Cameelen, Pferden, Elephanten, und dergleichen, schon viel beschwehrlicher fället.

Figura VI und VII. Tabula II. zeigen sich

zwey Esel, einer mit einen Sack, der andere mit Holtz beladen,

auf

auf gleiche Weise werden sie in Franckreich mit Körben voller Früchte, mit Fässern und andern Gefäßen beladen. Und eben also geschiehet es mit Maul-Eseln und Saum-Rossen, damit fast alle Güter über die Alpen und andere hohe Gebürge geführet werden, weil an solchen Orthen schwehrlich oder gar nicht mit Wagen fortzukommen.

§. 17.

Was ein Thier nicht ertragen kan, wird mit zweyen ausgerichtet.

Ist die Last einem Thier alleine zu schwehr, oder es erfodert solches die Bequemlichkeit, nimmet man derer zwey, als wie hier Figura VII.

die zwey Maul-Esel mit der Sänffte einher traben.

Auf solche Weise kan es ebenfals mit Lasten vorgenommen werden, ist auch viel beqvemer vor dergleichen Thiere, wann anders die Trage-Sättel wohl zugerichtet seynd, maßen man die Lasten oder Packen eher und besser auf den Tragen ordiniren und fest machen kan, als auf denen Thieren.

§. 18.

Cameele werden und sind iederzeit auch gebrauchet worden, Menschen, Thiere und allerhand Waaren zu tragen, und ist solches in denen Morgen-Ländern, absonderlich bey Türcken und Persianern, noch sehr gebräuchlich, wie denn öffters bey einer Caravane oder Reise-Compagnie mehr als tausend Stück gezehlet werden, theils mit Personen beladen, die in angehängten Körben mit einem Dache oder Schirm vor der Sonnen Hitze versehen, sitzen, theils mit Güthern, Proviant und Wasser beladen sind. Denn ein Cameel ist nicht nur ein sehr starckes sondern auch dauerhafftes Thier, welches lange Hunger und Durst ausstehen kan, und in denen Sand-Wüsten sehr nöthig und nützlich kan gebrauchet werden. Figura IX. zeiget

ein Cameel mit Guth beladen.

§. 19.

Elephanten werden in Ost-Indien und Africa viel gebrauchet, doch meistens mehr von grossen Herren zum Staat, als vieler Arbeit, wiewohl sie ehemahls vornehmlich zum Kriege abgerichtet worden, wie uns solches das H. Bibel-Buch überflüßige Exempel darleget; denn ein solches Thier nicht nur sehr behertzt im Streit sich erzeigen soll, sondern es kan auch eine ziemliche Menge Menschen tragen, maßen wir im ersten Buche der Maccabäer und dessen 6. Cap. finden, daß der junge Antiochus oder Eupator mit hundert tausend Mann zu Fuß und zwantzig tausend zu Roß, nebst zwey und dreyßig Elephanten zum Krieg gewöhnet, in das Jüdische Land eingefallen; von diesen Elephanten trug iedweder einen höltzernen Thurm, darinnen waren je zwey und dreyßig Männer, und der Mohr so die Bestie regierte. Woraus zu sehen, wie eine ungeheure Last ein Elephante zu tragen vermögend ist. In Titi Livii Römischen Geschichten findet man sehr viel von diesen gewaltigen Thieren. So sind auch überdiß alle Ost-Indische Reise-Beschreibungen damit angefüllet.

Hier ist Figura X. Tabula II. einer vorgestellet mit einem Thurm, darinnen sich die Könige in China tragen lassen. Weil aber dergleichen Thiere hier zu Lande nicht seynd, als wollen wir uns nicht weiter dabey auf halten, sondern diese Materie beschliessen. Ob schon noch vieles von der Directions-Linie, so wol bey Menschen als Thieren könte angeführet werden, sondern solches bis auf eine andere Zeit verspahren.

Das

Das III. Capitel.

Von einfachen Rüst-Zeugen.

§. 20.

Da wir bishero gezeiget: Wie Lasten, ohne besondere Machinen, doch vermittelst mechanischer Vortheile, oder durch die Krafft des Lebens, als der Menschen und Thiere, fortzubringen, so folget ferner: Wie es vermittelst besonderer Bey-Hülffe, so wir Machinen nennen, geschehen kan, daß solche Krafft ein viel mehreres præstire.

§. 21.

Diese Machinen nun sind entweder Einfache oder Zusammengesetzte.

Die Einfachen sind die so genannten Fünff Potentien, als: I. der Hebel, II. Flaschen-Zug. III. Haspel nebst Rad und Getriebe. IV. Der Keil und Planum inclinatum, und V. die Schraube.

Hiervon ist bereits weitläufftig im *Theatro generali* gehandelt worden, daß es also fast unnöthig scheinen solte, etwas hier zu wiederholen. Dennoch aber weil ein jedes Theatrum ein besonderes Buch abgiebet, und man nicht allemahl das Generale möchte zur Hand haben, so wil dennoch so wol von jeden der Fünff Rüst-Zeugen eine Figur, als auch einiges was zum Fundament nöthig ist, kürtzlich beyfügen.

§. 22.

Von dem Hebel.

Der Hebel (Vectis) ist das erste und allgemeine Stück, ja gleichsam die Mutter, der Grund und Fundament fast aller einfachen und zusammen-gesetzten Heb-Zeuge. Er ist nicht nur die allersimpelste Machine, welche in der Welt mag gefunden werden, sondern auch damit das allermeiste, in Ansehung der Krafft, kan ausgerichtet werden, weil er die allergeringste Friction leidet; Denn so man eine rechte scharffe Unterlage machet, als wie zum Exempel, bey einer Schnell-Waage, so wird man hundert und viel mehr Centner, bloß durch eine Uberwugt, von einem oder etlichen Leuthen, in Bewegung bringen können, welches aber bey allen andern Machinen gantz unmöglich fället.

Ferner so kan vermittelst des Hebels alle diejenige Last beweget werden, was durch viel andere und kostbare kaum geschehen mag, nur daß solche Bewegung auf einmahl nicht alzugroß seyn kan.

Weiter so sind alle mechanische Verhältnisse am allerbesten durch den Hebel zu erlernen, und wer was fundamentales thun wil, diese Lehre vom Hebel und der Cramer- und Schnell-Waage, als dessen erste Geburthen, sich vor allen wohl bekandt machen muß.

Uber-

Uberdiß so sind die meisten Instrumenten, die wir im menschlichen Leben nöthig haben, entweder als ein einfacher oder doppelter Hebel anzusehen; Z. E. der Bohrer, die Zange, die Scheere, u. s. f.

§. 23.

Ein Hebel aber oder Heb-Baum ist nichts anders in praxi als ein Stab, Stange, oder dergleichen, entweder nur schlecht und roh, wie es gewachsen oder gefunden wird. Als nemlich, wenn der Fuhrmann eine Stange oder Zaun-Pfahl nimmet, und solchen statt des Hebels brauchet, seinen Wagen aus dem Koth oder zum schmieren zu erheben. Oder er ist mit Fleiß zu solchem Gebrauch zugerichtet, wie der so genannte eiserne Geißfuß oder Brech-Stange, oder die Hebel der Aufläder, Packer und Ballenbinder, oder noch künstlicher, als wie der Schnellwaag-Balcken, u. s. f.

Figura I. Tabula III. weiset wie der Fuhrmann mit einer gemeinen Stange, *a b* Baum, oder Stütze, *c* so er unter die Achse gestellet, den Wagen hebet.

Figura II. den so genannten Geiß-Fuß, die Mauern und Steine damit zuerbrechen.

Figura III. wie der Ballen-Binder die Seile damit bey *a b* anziehet.

Figura IV. wie eine grosse Last durch einen Hebel, als eine Schnellwaage, gehoben und in æquilibrio erhalten wird.

§. 24.

Die unterschiedene Arthen, oder vielmehr Benennungen des Hebels, entstehen, nachdem er auf unterschiedene Arth in Ansehung der Unterlage, oder des Hypomochlii gebrauchet wird, und sind dessen drey Arthen:

Die erste, Figura V. wenn die Unterlage in der Mitte bey *A* die Last in *B* und die Krafft in *C* appliciret wird.

Die andere Arth Figura VI. die Unterlage *A* am Ende, die Last *B* in der Mitte, und die Krafft am andern Ende sich befindet.

Die dritte, wenn die Unterlage *A* an einem und die Last *B* am andern Ende, die Krafft *C* aber in der Mitte zu stehen kommet.

§. 25.

Sonsten aber ist der Hebel entweder ein gleichärmiger oder ungleichärmiger; der gleichärmige Hebel ist: Wenn die Unterlage, Last oder Krafft accurat in die Mitte kömmet, als Figura VIII. n. 11. n. 12. n. 13. da bey der ersten Arth gleiche, bey der andern Arth die halbe Krafft nöthig ist, bey n. 10. aber gleich noch einmahl so viel.

Der ungleichärmige Hebel ist: Wenn von der Unterlage an, der eine Arm des Hebels bis zum Punct der Last oder Krafft kurtz, und der andere lang, oder einander ungleich sind, als wie Figura IX. zu sehen.

§. 26.

Bey dem Hebel sind zu mercken:

Erstlich: Die drey Puncte, als (1.) der Punct der Ruhe *A* oder das Hypomochlium, die Stütze, Unterlage, Achse, u. s. f.

(2.) Der Punct der Last, wo die Last angehangen wird. Und

(3.) Der Punct der Krafft, wo die Krafft appliciret wird.

Diese nun entstehen von denen drey Haupt-Stücken, die allemahl bey dem Gebrauch des Hebels vorkommen müssen, als:

1. Die Last, 2. Die Unterlage, und 3. die Krafft.

§. 27.

Zum andern: Der Abstand der Krafft und Last von der Unterlage. Und dieses ist eben dasjenige, worauf meist alles ankommet; dahero die Vermehrung der Krafft und Verminderung der Last entstehet, und eine schnelle oder eine langsame Bewegung entspringet.

In Summa: Wer dem Abstand, den Last und Krafft in Ansehung der Unterlage haben, wohl zu berechnen weiß, der hat schon das Wichtigste in der Mechanic erlernet.

§. 28.

Zum dritten ist der Raum oder die Zeit zu bemercken, welche aber von dem Abstand der Last und Krafft dependiret, und nichts anders ist als das Spatium oder die Distanz, so Last und Krafft bey der Bewegung machen. Als wenn bey dem gleicharmigen Hebel Figura VIII. die Last *A* 1 Fuß auffsteiget, die Krafft *B* hingegen um einen Fuß hinab steiget. Oder wenn Figura IX. X. bey ungleichen Hebel das kurtze Ende *A C* 1 Theil, und das lange Ende 3 Theil lang ist, dieses 3 Fuß hinab steiget, wenn *B*. 1 Fuß aufsteiget. Gleichwie sich die Theile und Längen des Hebels gegeneinander, oder die Krafft *C* von 1 Pfund gegen die Last *B* von 3 Pfund gegeneinander verhalten. Und dieses ist in der Natur so feste verknüpffet, daß kein Mensch in Ewigkeit ein anders wird hervorbringen können. Dahero

Durch bloßes Nachmessen des Raums, so Last und Krafft in einer Zeit machen, ist die gantze Verhältniß jeder Machine viel accurater zu erfahren, als wenn alle Stücke der Machinen aufs genaueste mit dem Circkel und Maaßstab ausgemessen werden.

§. 29.

Als nemlich, man befindet an einer Machine, daß die Krafft, wenn sie ein Gewichte an einer Schnure ist, 30 Zoll herab gegangen, in der Zeit da die Last 1 Zoll gehoben worden, so darff man unfehlbar schlüssen, daß das Verhältniß der Machine ist wie 1 zu 30, oder daß der Theorie nach mit 1 Pfund Krafft 30 Pfund Last, mit 20 Pfund Krafft 60 Pfund, und so fort, zu heben ist, es sey nun die Machine ein bloßer Hebel, oder alle 5 Potentien miteinander verbunden.

§. 30.

Also auch: Es sey ein Hebzeug mit unterschiedlichen Rädern, Getrieben, Schrauben ohne Ende, und dergleichen, die Krafft aber werde an einer Kurbel appliciret, wie bey denen Winden, so hat man weiter nicht nöthig alles zu berechnen, wie groß die Peripherie ist, welche die Handhabe der Kurbel machet, und um wie viel Zoll inzwischen die Last steiget, ob die ein oder zehen mahl umgetrieben wird.

Als bey einer Stock-Winde mit der Schraube ohne Ende, sey der Diameter vom Circkel, dem die Kurbel machet, 18 Zoll, giebet einen Circkel oder Peripherie von $56\frac{4}{7}$ Zoll, davon wir nur 56 nehmen wollen, und da bey 6 mahl umdrehen der Kurbel die Last nur um 1 Zoll steiget, so folget, daß 1 Pfund mit 336 Pfund in æquilibrio, oder das theoretice mit dieser

Winde

Winde vermittelſt 1 Pfundes Krafft 336 Pfund, und vermittelſt 10 Pfund 3360 Pfund, u. ſ. f. können gehoben werden; denn indem die Laſt 1 Zoll ſteiget, muß die Hand oder Krafft an der Kurbel 6 mahl 56 oder 336 Zoll herum lauffen, oder ein ſolches Spatium machen, gleich als wenn es ein Hebel wäre, da an einem Ende die Laſt 1 Zoll, und am andern Ende die Krafft 336 Zoll von der Unterlage abſtünden, oder an ſtatt der Kurbel wäre eine Scheibe von einem ſolchen Radio, und eine Schnur darum gewunden, ſo würde 336 Zoll Schnure ablauffen, ehe die Laſt 1 Zoll ſtiege.

§. 31.

Zum vierdten: Wenn Krafft und Laſt gleiches Vermögen bey der Bewegung behalten ſol, müſſen die beyden Anhänge-Puncten, der Laſt und Krafft, mit dem Punct der Ruhe in gleicher Linie ſtehen. Dadurch nun wird erlanget, daß Laſt und Krafft allemahl in gleicher Proportion von dem Punct der Ruhe oder Achſe zu ſtehen kommen.

Als Figura XIV. ſey der gleichärmige Hebel *A B C*, da die Laſt *B* die Krafft C mit ihren Centris der Ruhe mit dem Centro oder Achſe *A* in gleicher Linie ſtehen, ſo wird der Abſtand der Krafft und Laſt allemahl gleich weit von der Linie der Ruhe *D E* zu ſtehen kommen, wie an denen Diſtanzen *E F* und *D G* zu ſehen iſt. Hingegen wenn die Achſe oder der Ruhe-Punct höher oder niedriger ſtehet, wird ein gantz anderer Effect auſſer der Horizontal-Linie erfolgen; ja wenn die Achſe höher ſtehet, werden etliche Pfund Uber-Gewicht nicht præſtiren, was ſonſt ein oder etliche Quintlein vermögen.

Als Figura XV. iſt *A B* der gleichärmige Balcken und *C* die Achſe, die aber um die Linie *a C* höher ſtehet als die Centra der beyden Gewichter *A B*. Sol nun das Gewicht *A* nach *D* ſteigen, und in *E* ſtehen, ſo wird zwar Krafft und Laſt allemahl gleich weit von der Achſe *C* entfernet bleiben, aber nicht zu der Linie der Ruhe; denn da wird *A* noch ein mahl ſo weit entfernet ſeyn von der Linie *D E* als die Krafft *B*. Dahero auch die Krafft *B* nicht mehr mit *A* von gleicher Schwehre, ſondern noch einmahl ſo ſchwehr wird ſeyn müſſen; ja wenn die Krafft ſchon gäntzlich in die Ruhe bey *E* Fig. XVII. getreten, ſo ſtehet *A* noch um ein ziemliches entfernet von *D*, und behält um ſo viel mehr Uberwucht.

§. 32.

Durch die Linie der Ruhe aber wird allhier verſtanden, wenn die Laſt in der Linie ſtehet die perpendicular durch die Achſe oder Centrum gehet, als in Tabula III. die Linea *D E* Figura XIV, XVI und XVII: Ein jeder Cörper, wenn er nicht aufgehalten oder gehindert wird, eilet in perpendiculairer Linie nach dem Centro der Erden, ſo lange ihm nichts hindert.

Als die Kugel *A* Tabula IV. Figura I. fället bis ſie auf das Planum horizontale *g h* zu liegen kommet, und weil der Punct der Ruhe *d* gleich in der Mitten iſt, daß das Theil *e* ſo ſchwehr als *f*, ſo bleibet ſie alsdenn in der Ruhe, und drucket dem Boden ſo ſtarck als ſie ſchwehr iſt.

Nemlich, die Kugel *C* drucket die Hand *E* als eine Krafft von 4 Pfunden, weil ſie ſo ſchwehr wäget; denn ſo bald das Gegen-Gewicht *D* auch von 4 Pfund angehangen wird, empfindet die Hand keine Laſt mehr. Alſo, wenn dieſe Kugel an einen Arm *A C* befeſtiget, dieſer aber bey *C* eine Achſe bekömmet, ſo wil zwar ſelbige auch perpendiculair fallen, alleine der Arm machet daß ſie ſich im Circkel nach *D* bewegen muß, wie figura II. und IV. zu erſehen, alda kömmt ſie bey *D* in die Ruhe, und hanget ihre gantze Schwehre oder Krafft an der Achſe *c* oder *a*, und da figura III. zu 1 Pfund wieder 1 Pfund Krafft zum Gegen-Gewicht *C* nöthig iſt, ſo brauchet ſie bey figura IV. faſt gar keines oder wenig Gewicht *b* ſie

in

in oder aus der Ruhe zu bringen; wenn nun solch Gewicht figura IV. also hanget, daß es keine Krafft mehr hat, sich selbst zu bewegen, so heissts: Die Last oder Krafft ist in der Ruhe, und die Linie so durchs Centrum der Achse und durch die Kugel oder einen andern Cörper gehet, und ihm in zwey gleich schwehre Theile theilet, wird die Linie der Ruhe genennet. Als bey der Kugel *B* figura I. ist die Linie *d e* so die Kugel gleich theilet. Uberhaupt aber gehet allemahl die Linie der Ruhe perpendiculair durch die Achse, darinnen sich der Cörper oder die Last und Krafft beweget, als in folgender V und VI. figur die Linien *R R*.

§. 33.

Dahero muß man bey solcher Bewegung die Krafft des Cörpers nicht vom Abstand der Achse berechnen, (denn diese bleibet allemahl einerley) sondern von dem Abstand der Linie der Ruhe, daß solcher horizontal genommen werde.

Als figura V. Tabula IV. sey die Kugel *A* im horizontalen Stand *E H*, die brauchet wider 4 Pfund wieder ein Gewicht *B* von 4 Pfund zum Gegen-Gewicht, wenn sie nach *H* fallen sol. Alleine wenn solche in *C* stehet, und der Linie der Ruhe *R R* um die Hälffte näher ist als in *A*, hat sie schon die Hälffte von ihrer Krafft verlohren, und brauchet zum Gegen-Gewicht *D* nur 2 Pfund. Also auch wenn sie in *H* stehet, und um ein Viertel der Linie *R R* näher ist, brauchet es auch ein Viertel weniger Krafft, nemlich nur 3 Pfund, das Gewicht *L* die viere *H* in æquilibrio zu erhalten. Also auch figura VI. stehen die 4 Pfund bey *M* nur $\frac{1}{4}$ von der Linie *R*, oder der Ruhe, dahero auch nur das Gegen-Gewicht 1 Pfund ist, bey *N* brauchet es 3 Pfund und bey *O* 2 Pfund, weil jenes $\frac{3}{4}$ und dieses $\frac{2}{4}$ abstehet, u. s. f.

§. 34.

Von der Directions-Linie.

Hierbey muß vor allen Dingen von der Directions-Linie das nöthigste gemeldet werden, maßen solches einem Mechanico gantz unentbehrlich zuwissen zukömmet, weil ohne deren Erkäntniß er vielmahls nicht wissen wird wo es ihme fehlet.

Es ist bereits gezeiget worden, daß figura III. 1 Pfund zu 1 Pfund figura V. zu *C* das Gegen-Gewicht *D* von 2 Pfund; bey *H* 3 Pfund, bey *A* 4 Pfund Gegen-Gewicht genug ist, das andere in æquilibrio zu erhalten; Alleine es muß die Schnur, daran das Gegen-Gewicht hanget, allemahl mit der Last und Centro einen rechten Winckel machen.

Als figura V. stehet die Schnur *n r* mit dem Arm *E A* in gleichen Winckel, deßgleichen die Schnur *m r* mit *E C*, also auch *r o* mit *E H*, und also ist es auch beschaffen bey der VI. figur, muß auch niemahls anders geschehen, wenn nicht mehr Krafft sol angewendet werden als nöthig ist.

§. 35.

Damit aber die Sache fein deutlich werde, sol es durch besondere Figuren vorgestellet und erklähret werden.

Als: Figura VII. ist ein Winckel *A B C* um *C* beweglich, an *B* ein Gewichte von 1 Pfund, wird nun am Arm *A C*, der eben so lang als *A B*, eine Schnur in *C* angehangen und Winckel-recht über die Scheibe *D* geführet, so wird in *E* auch 1 Pfund zum Gegen-Gewicht genung seyn. Alleine, wenn figura VIII. eben zu diesem Winckel *A B C* und Gewicht *B* von 1 Pfund, die Schnur von *C* nach *D* geführet, wird nicht

1 Pfund,

1 Pfund, sondern 2 Pfund seyn müssen, das Gewicht *B* in æquilibrio zuerhalten. Also auch wenn Figura IX. die Schnur *a r* über die Scheibe *C* läuffet, wird wenigstens noch $\frac{1}{3}$ Gewicht mehr seyn müssen. Wer nun bey seinen Machinen nicht fehl gehen wil, muß allezeit dahin streben, daß die Bewegung der Krafft allemahl gegen den Arm, der sich ums Centrum beweget, winckel-recht geschehe, und daß solche Bewegung auch continuire, welches aber bey denen meisten Operationibus nicht geschiehet.

Zum Exempel

sey hier eine Glocke, da fänget sich zwar die Bewegung, oder Linea directionis, mit dem Schwengel *a b* und dem Strang *c d* im rechten Winckel an, wie Figura X. zeiget; Alleine Figura XII. machet es einen gantz stumpffen und Figura XI. einen sehr scharffen Winckel, so, daß bey jener Stellung wohl vier mahl so viel Krafft nöthig ist, die Glocke in solchen Stand zu bringen, als wenn der Schwengel *c d* horizontal stünde. Bey der XIten Figur aber kömmet die Schwehre der Glocken selbst zu hülffe. Dahero ich auch an unterschiedlichen Orthen wahrgenommen, daß man an statt des Schwengels eine runde Scheibe gemachet, dadurch wird erhalten, daß die Krafft der Linie der Ruhe niemahlen näher kömmet, als wie in der VIII. IX. XI. und XII. Figur, sondern allemahl gleich weit abstehet, wie hier Figura XIII. da mag die Glocke perpendiculair oder horizontal stehen, ist dennoch der Strang allemahl um die Linie *a b* entfernet. Und da sich dieses, daß die Directions-Linie der Linie der Ruhe nähert, auf viel und mancherley Weise findet, und dennoch allemahl Krafft raubet, so hat ein Mechanicus um so viel mehr davor zu sorgen.

Wie es bey denen krummen Zapffen-Künsten zu verbessern, habe unterschiedliche Arthen im *Theatro generali* und *Hydraulico* gezeiget. Hier folgen

Zwey Exempel eines Stangen-Wercks, da die Directions-Linie vom geraden Winckel gewaltig abweichet, und mehr als doppelte Krafft deswegen nöthig hat.

§. 36.

Ein Stangen-Werck da die Directions-Linie falsch appliciret ist.

Figura XIV. Tabula IV. ist *A B* ein Schwengel, *A C* der Arm, *C D* die eine Stange so nach *D* schiebet, und alda machet es einen Winckel und schiebet wieder in die Tieffe nach *E*, alwo es an dem Winckel oder Creutz *E F* befestiget, und zwey Pumpen treiben sol.

Dieses ist nun gantz falsch angeleget, und erfodert mehr als doppelte Krafft, solte aber solch Werck corrigiret werden, müste es auf die Arth geschehen, wie solches mit einfachen Linien angedeutet ist, nemlich, an statt *A c* muß seyn *A g* vor *C D h* machet *g i h*, und *D E F* verändert *h k l F*, so wird es wieder Kunst-mäßig werden.

§. 37.

Eben dergleichen Fehler findet sich Figura XV.

bey dem gedoppelten Gestänge,

da erstlich die Stange *A* ausser dem rechten Winckel nach der Schwinge *B F* schiebet, und auch das Creutz *C D E* dergleichen thut, beydes aber muß auch geändert werden, wenn anders die Machine ihren Effect erlangen sol.

Weil aber nicht genug ist, nur allein zu wissen, daß diese Begebenheit falsch ist, und die Krafft raubet, sondern auch ein Mechanicus wissen muß, wie viel ihm auf diese oder jene Arth abgehet, so sol solches, wenn wir erstlich die Berechnung beym Hebel erklähret haben, auch vorgenommen werden.

§. 38.

Eine kurtze Anweisung, wie der Abstand der Last und Krafft, und ihr daher entstehendes Vermögen oder Widerstand zu berechnen.

Den Abstand und das daher entstehende Vermögen eines gleichärmigen Hebels brauchet gar keine Berechnung, weil niemahl solcher in æquilibrio stehet, es sey denn Last und Krafft gleich. Bey einen ungleichärmigen aber verfähret man also:

Ist der Hebel nach Zollen oder anderen Maaß schon bekandt, wie lang so wol das kurtze als lange Theil ist, so hat man so gleich das Facit. Nemlich, die Last stehet am kurtzen Theil 1 Fuß von der Achse, und die Krafft am langen Theil 7 Fuß, so folget, daß die Last 7 Fuß und und die Krafft 1 Pfund seyn muß, wenn beyde in æquilibrio miteinander stehen sollen, ist das lange Theil 10 Zoll, das kurtze 2, so ist die Verhältniß der Krafft gegen das Gewicht wie 2 zu 10, oder wie 1 zu 5, das ist: Eine Last von 10 Pfund brauchet 1 Pfund, eine Last von 20 Pfund 2, u. s. f. zum Gegen-Gewichte.

Oder, die Last ist 18 Pfund, und man wil die Krafft wissen, so wird gesetzt: 10 giebt 2, was 18? Facit $3\frac{6}{10}$ Pfund.

Ist aber das Maaß unbekandt, so nimmet man mit dem Circkel das kurtze Theil des Hebels, als hier figura I. Tabula V. *A C*, und träget solches aus dem langen Theil *A B* hinaus, und findet 4 Theile. Also folget, daß in *C* 4 Pfund in *B* mit 1 Pfund in æquilibrio stehet.

Also auch figura II. giebet die Länge des kurtzen Theils 10 Theil, auf dem langen 9 Theil, ergò, ist *A* 9 und *B* 1 Pfund, u. s. f. bey allen geraden Hebeln. Aber

§. 39.

einen gebrochenen Hebel zu berechnen,

fället etwas anders aus, und hat man nicht die Länge des Arms von der Achse oder Unterlage an zu messen, sondern wie weit die Directions-Linie von der Linie der Ruhe abstehet.

Als Figura III. Tabula V. ist *A B* der eine Arm mit der Last *B* von 2 Pfund, und *A C* der andere zur Krafft, *C D* die Directions-Linie; machte diese Linie *C D* mit *A C* einen rechten Winckel, so würde auch 2 Pfund Krafft nöthig seyn gegen *B*, allein weil sie einen scharffen Winckel machet, so misset man nur wie viel Theile der Linie *A B* die Linie *A G* von der Linie der Ruhe *R R* abstehet, und zeiget sich $\frac{2}{3}$; also folget: Wenn *B* 2 Pfund ist, daß *D* 3 Pfund seyn muß.

Wäre die Directions-Linie *e f*, so stehet solche in einen Theil von *R R*, und müste die Krafft an *f* 3 Pfund seyn, wenn *B* 1 Pfund ist.

Also auch, wann die Linie *g h* die Directions-Linie abgiebet, und die Hälffte von *A B* ausmachet, muß an *h* die Krafft oder Last 2 Pfund machen, wenn *B* 1 Pfund beträget. u. s. f.

§. 40.

§. 40.

Wenn die Directions-Linie mit der Linie der Ruhe nicht parallel, geschiehet die Berechnung also:

Figura IV. Tabula V. ist *A B C* ein rechter Winckel. *B* die Last. *A* die Achse. *C* der Anhänge-Punct. *C D* die Directions-Linie. Nun zu erfahren

wie Krafft und Last gegeneinander sich verhalten müssen,

so ziehet man aus dem Anhänge-Punct *C* einen Circkel-Bogen *A E*, und wo ihm die Directions-Linie durchschneidet, als in *F*, dadurch ziehet eine Linie *F G* mit *C A* der Linie der Ruhe parallel, oder ziehet die Linie mit dem horizontal parallel, wie sich nun *F H* gegen *A B* verhält, also Last und Krafft gegeneinander, als: *F H* ist 2 Theile, und *A B* 3 Theil, ergò ist *B* 2 und die Krafft *I* 3 Pfund.

§. 41.

Und eben dergleichen geschiehet mit dem stumpffen Winckel; denn da machet man den Bogen *E K* eben mit dem Radio *A B*, und wo die Directions-Linie *C L* diesen Circkel als in *m* durchschneidet, von dar ziehet man die perpendiculare *m G* oder die horizontale *m n*, und vergleichet sie auch mit *A B*. Also figura V. ist eben dieser Winckel, und *C* der Anhänge Punct, *C D* die Directions-Linie.

Das Verhältniß zu erfahren, so Krafft und Last gegeneinander nöthig hat,

ziehet man gleich mit der Weite *A B* einen Circkel-Bogen *A E*, und wo *C D* und *A E* einander durchschneiden, misset man horizonlal nach *f*, und dieses wird der dritte Theil seyn von *A B*, also folget, daß das Gewicht *G* 3 Pfund seyn muß, wenn *B* 1 Pfund ist.

Und dergleichen geschiehet auch, wenn die Directions-Linie *C H* ist, woraus zu sehen,

wie viel Krafft bloß durch eine unrechte Application der Krafft kan verlohren gehen;

dahero ein Mechanicus bey Machinen fleißig darauf bedacht seyn muß: weil ich aber befunden, daß die wenigsten einen rechten Verstand hiervon haben, und also viel solche Fehler begangen werden, so habe dieses, als etwas nöthiges, weitläufftiger auszuführen, nicht unterlassen wollen.

Wer ein mehrers von Hebel zu wissen verlanget, findet solches in Theatro generali von 18 bis 54 §. weitläufftig.

§. 42.

Von so genannten Flaschen-Zügen oder Scheiben mit Seilen.

Die Flaschen-Züge sind nach dem Hebel die simpelsten Hebzeuge: Es ist aber ein solcher einfacher Flaschen-Zug mit seiner Scheibe, nichts anders, als ein gleichärmiger Hebel, und kan in Ansehung der Verhältniß eben dieses damit ausgerichtet werden.

Als

Als Figura VI. Tabula V. ist eine solche Scheibe, über welche eine Schnur *b c f* gezogen und an beyde Enden zwey gleiche Gewichte *D E* angehangen sind, die auch in æquilibrio stehen, gleich als wenn solche an einen gleichärmigen Waagbalcken hiengen.

Also auch Figura VII. ist die Flasche *B* mit der Scheibe *A* und Seil *D G E* nichts anders als der Hebel *A* Figura VIII. Denn gleichwie die Hand *C* nur 4 Pfund von denen 8 Pfunden bey *D* zu halten, weil gleichsam 4 Pfund auf der Unterlage *B* ruhen, so hat die Hand *G* Figura VII. gleichfals nur 5 Pfund von der Last *C* zu halten, weil 5 Pfund am Nagel *D* hanget. Gleich wie beyde Hände Figura IX. am Stabe die Kugel *D* von 10 Pfund halten, da jede nothwendig 5 Pfund Last träget, wenn anders die Last recht in der Mitte hanget.

Eben dieses probiret die X. Figur, da das Gegen-Gewicht 5 Pfund, und die Last 10 Pfund ist.

Ferner Figura XI. ist die Last *F* 16 Pfund, das Seil in *C* feste und gehet über die *D*. Dahero 8 Pfund am Hacken *C*, und 8 Pfund die Hand unter *H* zu halten hat, wie nicht weniger die Hand *G*, denn durch die Scheibe *E* wird die Krafft nicht vermehret, sondern nur durch die unterste.

Desgleichen findet sich bey der XII. Figur, da *G* nur mit 6 Pfund, und die Hälffte von *F* ist, also daß nur der Balcken *D* nicht aber *A* die Krafft vermehret.

Ein gleiches findet man Figura XIII. und XIV. da figura XII. durch die zwey untere Scheiben viermahl verstärcket wird, und zu 12 Pfund Last nur 3 Pfund Gegen-Gewicht nöthig ist. Gleichwie solches figura XIV. durch die gleichärmigen Hebel geschiehet, da *A* die Hälffte von 12 und *B* die Hälffte von 6 zu halten hat.

§. 43.

Insgemein wird das Verhältniß des Flaschen-Zugs erlernet, theils

aus der Zahl des Seils;

Denn so vielfach das Seil ist, um so viel ist die Krafft vermehret, doch daß allemahl das Ende, daran die Krafft appliciret, abgerechnet wird, theils

aus der Zahl der Flaschen;

Denn ein Flaschen-Zug, da so wol die untere als obere Flasche drey Scheiben, hat ein sechsfaches Seil, und vermehret auch die Krafft sechsfach; beyde Flaschen von vier Scheiben, und in Summa achte, machen das Seil und Krafft achtfach, u. s. f. theils

aus dem Spatio, oder Länge des Seils, daran die Krafft appliciret ist, und aus dem Spatio so die Flasche machet;

Denn steiget die Last nur 1 Fuß, wenn die Krafft 6 Fuß abgelauffen, so ist gewiß, daß wo 6 Scheiben seyn, das Seil und die Krafft 6 mahl vervielfältiget ist. Wie solches alles unten klährer erscheinen wird, darum ein mehrers hier anzuführen unnöthig erachte.

§. 44.

Vom Haspel.

Der Haspel ist hier als der dritte einfache Hebzeug, und an sich selbst eine gar simple aber auch sehr bequeme, nützliche, und zu vielerley Verrichtungen gebräuchliche Machine, und können bey dessen Vervielfältigung grosse Dinge damit ausgerichtet werden, wie

wie wir unten werden sehen an der Machine damit die grossen Steine zum Frontispicio des Lovers sind fortgeschaffet und in die Höhe gebracht worden.

Er bestehet, wie der Hebel, gleichfals aus Drey Stücken, da von einen gemeinen **Creutz-Haspel,** Figura I. Tabula VI. der halbe Diameter der Welle *D* oder des Rundbaums, das kurtze, und die Hörner oder das Creutz *A B* das lange Theil des Hebels darstellet, woran die Krafft appliciret wird, und die beyden Zapffen *E* und *E* die Unterlage abgeben.

Der Effect ist mit dem Hebel einerley, nur daß mit dem Hebel die Last kaum über ein Quart des Circkels, dem der Hebel machet, auf einmahl kan gehoben, und alsdenn allemahl eine neue Operation muß vorgenommen werden. Da hingegen bey dem Haspel, weil die Last an einem Seil hanget, und solches sich auf dem Wellbaum aufwickelt, so lange kan continuiret werden, bis die Last selbst dahin gelanget.

§. 45.

Die Arthen des Haspels sind:

1. Der Horn-Haspel. 2. Rad-Haspel,

oder

ein horizontal-liegender,

oder

stehender Haspel.

Einen **Horn-Haspel** giebet hier Figura I. und V. und dem **Rad-Haspel** Figura VI. ab.

Horizontale Haspel sind Figura I. V. und VI. weil die Welle horizontal lieget.

Der stehende Haspel aber ist Figura III, worzu auch die weiter unten angeführte Erd-Winde gehöret.

§. 46.

Die Berechnung der Krafft und Last gegeneinander ist vom Hebel nichts unterschieden;

Denn die Zapffen, oder derer Centrum, ist der Orth daran so wol das lange als kurtze Theil oder das Horn und die halbe Dicke der Welle oder Rundbaum angemessen wird.

Als Figura VI. ist *A* die Achse oder das Centrum der Unterlage, *A b* das kurtze Ende, und *A f* das lange; darum *A f* 6 mahl so lang ist als *A b*, so folget, daß die Krafft von 1 Pfund mit 6 Pfund, so in *b* angehangen, in æquilibrio stehen können. Denn fasset die Krafft bey *B* an, so ist sie zwey mahl, in *C* drey mahl, in *D* vier mahl, und in *E* fünff mahl verstärcket, u. s. f. eben wie bey dem Hebel.

Eine Machine unterschiedliche Proben zu machen findet man im Theatro generali Tabula X. Figura V. (alda aber die Schnur auf dem Cylinder *A* aus Versehen des Kupffer-Stechers unrecht aufgewunden ist,) wenn 6 Pfund mit *g* von 1 Pfund in æquilibrio stehen sol.

Bey Application der Krafft sind ebenfals die scharffen oder alzuflachen Winckel zu meiden, und wird Figura V. ein Mann auf solche Weise wenig Krafft ausüben können.

Ein mehrers wird bey denen Hebzeugen zu erinnern vorfallen.

Figura VIII. ist ein Rad-Haspel, da das Rad ausser denen Stützen; weil aber der Zapffen sehr starck bleiben muß, machet es viel Friction, und ist besser wenn die Zapffen klein sind, und das Rad inwendig stehet.

§. 47.

Von Rad und Getriebe.

Rad und Getriebe ist die Vierdte Arth der einfachen Rüstzeuge, und verrichtet was zwey oder mehr Hebel die aneinander geordnet sind, præstiren, nur daß die Continuation viel länger dauret, und die Last ohne neue Aenderung der Machine viel höher kan gehoben oder beweget werden, kömmet dahero dem Haspel viel näher; wie denn eben dieses Vermögen mit zwey oder mehr Rad-Haspeln, doch daß an statt der Hörner runde Scheiben und Seile darum gewunden seyn, auszurichten ist. Wie solches unten sol gezeiget werden.

Die Stücke sind hierbey:

1. Das Rad, 2. dessen Zähne oder Kämme, 3. die Welle und derer Zapffen, 5. das Getriebe an seiner Welle, deren 6. entweder eine Kurbel, oder 7. wieder ein neues Rad, wann die Machine noch mehr thun sol.

Figura II. Tabula VI. ist *A* das Rad, *B* die Welle, *C* die Zapffen, *D* das Getriebe, *E F* figura VII. die Kurbel.

Die Räder sind entweder Stern-Räder, wie *A* figura II. wenn die Zähne nach der Fläche des Rades gleich lauffen. Oder

Kamm-Räder, wenn die Zähne, die hier Kämme genennet werden, auf der Fläche des Rades perpendiculair stehen.

Das Stirn-Rad ist figura VI. und VII.

§. 48.

Das Vermögen des Rades und Getriebes zu berechnen,

ist eben dieses was bey dem Hebel ist gesaget worden; Denn der Radius oder Semi-Diameter der Welle oder des Getriebes ist, statt des kurtzen Theils des Hebels, und der Radius des Rades, als das lange Theil des Hebels anzusehen.

Also auch Getriebe und Kurbel, da der Radius des Getriebes vom Centro biß zum Centro des Getrieb-Steckens das kurtze, und die Kurbel von der Mitte oder Centro des Zapffens, daran die Kurbel stecket, bis zum Centro des Horns oder Handhabe, das lange Theil abgiebet, als figura VI.

a b der Radius der Welle, nebst der halben Dicke des Trieb-Steckens ist das kurtze Theil, und *c d* der Radius bis zur Mitte des Horns der lange Theil, und viermahl länger als *a b*, dahero die Krafft am Getriebe appliciret, sich wie 1 zu 4 verhält.

Also auch figura VII. ist die Kurbel *E F* 6 mahl länger als das halbe Getriebe dicke, wird also die Krafft an *E* appliciret, 6 mahl vermehret, und da das Rad *A* sich zur

Welle B gleichfals verhält wie 6 zu 1, so folget, wenn 6 mit 6 multipliciret wird, ein Vermögen von 36, entstehet also das Gewicht *G* so in der Scheibe, welche den Radium der Kurbel hat, von 1 Pfund am Seil *H* 36 Pfund in æquilibrio erhalten kan.

Und auf solche Weise verfähret man auch wenn mehr Räder und Getriebe vorhanden sind, daß man erstlich den Radium jedes Getriebes gegen sein Rad ausmisset, als hier figura VIII. Tabula VI.

Allda verhält sich die Welle *D* gegen das Rad *A* wie 1 zu 4. Das Rad B sein Getriebe *E* wie 4 zu 1. Diese 4 mit vorigen multipliciret, thut 16. Das Rad *C* gegen *F* ist 3 mahl 16, macht 48. Das Getriebe *C* gegen die Länge der Kurbel, wie 1 zu 6, damit 48 multipliciret, giebt 288, also kan ein Pfund an dem Ende der Kurbel mit 288 Pfund, so am Seil *H* hanget, in æquilibrio stehen.

§. 49.

Hier ist obiter zu erinnern:

Erstlich, daß die Räder nicht mit einerley Maaßstab nöthig auszumessen, sondern der Radius iedes Rades kan ein neues Maaß geben.

Zum andern, daß mit wenigen Rädern, wenn sie darnach proportioniret werden, eben dieses und noch ein mehrers auszurichten als mit vielen. Als: man wil mit einem eintzigen Rad, Getriebe und Kurbel ausrichten, was in voriger figur mit 3 Rädern geschehen, so wird ein Rad, das sich gegen die Welle verhält wie 288 zu 1, oder davor 290 zu 1, und die Kurbel gegen das Getriebe wie 1 zu 10, eben dieses verrichten, und weil nur einmahl Zahn und Getriebe einander stossen, noch weniger Friction leiden. Alleine man muß hierzu einen viel grössern Raum haben, absonderlich, wenn eine grosse Last damit soll gehoben werden, dahero auch die Welle *A* starck seyn muß; denn wenn solche nur 6 Zoll, so wenig ist, so muß der Radius schon 7 Fuß seyn, und das Rad in Diametro so viel Ellen, und muß also einen Raum auf 9 bis 10 Ellen haben: dahingegen zur ersten Machine mit 3 Rädern ein Raum von 2 Ellen lang und eines Fusses hoch, auch genung ist, also, daß man vielmahl wegen des Raums mehr Räder machen muß, als nöthig und nützlich.

§. 50.

Die Berechnung dieser letzten Machine ist diese:

Die Länge der Kurbel verhält sich gegen ihr Getriebe wie 10 zu 1, und der Radius des Rades gegen die Welle wie 28 zu 1, da nun 10 mahl 28 - 280 machet, so kan 1 Pfund mit 280 in æquilibrio stehen, gleichwie in voriger Machine; wiewohl hier wegen des Bruchs 8 Theile weniger kommen, man kan aber statt 28, 29 nehmen, so kommet 290.

Weil nun durch ein Rad oder mit wenigen grossen Rädern eben so viel Gewalt zu erlangen als mit vielen kleinen, und viele allezeit mehr kosten und Arbeit machen als eines, so hat man ohne Noth und wo Platz ist, allemahl die grossen vor vielen kleinen zu erwählen, und hierzu kan die Schraube ohne Ende, statt des ordinairen Getriebes, trefflich dienen, dadurch man fast nicht mehr Platz wird nöthig haben mit einem Rad auszurichten, was sonst mit vielen kleinen geschiehet, wie solches unten bey der Schraube ohne Ende wird zu ersehen seyn; denn dieses eintzige ist das vornehmste solcher Schraube ohne Ende, daß man in einem kleinen Raum und mit viel wenigern Kosten ausrichten kan, was sonst mit vieler Weitläufftigkeit geschehen muß, denn sonsten hat sie vor andern Machinen im geringsten keinen Vortheil, und ist weiter nichts damit auszurichten, als was die Theorie anweiset, und verrathen diejenigen, die sich damit breit machen, gar zu sehr, daß sie in der Mechanic noch gar wenig Erfahrung und ein Einsehen haben. Und ist in Wahrheit die Schraube ohne Ende gar sehr wenig oder fast gar nicht bey

bey Machinen zu gebrauchen, es sey denn, daß man einen sehr langsamen und æqualen Gang erfodere, wovon aber unten ein mehrers folgen sol.

§. 51.

Von der Schraube.

Die Schraube ist eine Tochter vom Keil, und nichts anders als ein sehr langer um eine Welle oder Spindel gewundener Keil, hat auch mit solchen die Eigenschafft, daß je dünner oder flächer das Gewinde, je lieber und leichter solche sich unter die Mutter oder Last einschieben lässet, gleich als ein dünner Keil, Messer, oder Meisel.

Es ist bey dem Keil schon gesaget worden, daß sein Vermögen zu berechnen auf die Länge der Fläche und seine Dicke ankomme; welches aus der Lehre von denen Planis inclinatis zu erlernen. Hier wollen wir den **Keil** und **Schraube** miteinander in Vergleichung bringen.

Als figura VI. Tabula VI. sey *A B* ein Keil, dessen Fläche *B C* 12 Zoll lang, und die Basis *A C* 1 Zoll, wenn solcher auf beweglichen Scheiben *a b* als ein Wagen lauffet, und oben darauf eine Last von 12 Pfund ebenfals mit Rädlein, wegen der Friction stehet, sol der Theorie nach 1 Pfund Krafft *D* oder etwas mehr, so an einer Schnur *E* hanget, dem Keil ziehen, und die Last *E* von 12 Pfund erheben. Und gleich wie es mit dem geraden Keil geschiehet, so gehet es auch mit der Schraube zu, nur daß diese nicht in gerader Linie, sondern im Circkel sich beweget.

§. 52.

Die **Schraube** sey hier figura X. Tabula VI. und beträget ein einiger Umgang *a b c* eben die Länge des Keils *A B* und die Höhe des Gangs *a c* eben die Höhe oder Dicke des Keils *A C*. Derowegen nothwendig auch einerley Vermögen entstehen muß. Dahero folget, was von einen spitzigen und dünnen Keil gesaget worden, auch hier statt findet; Denn **je flacher ein Schrauben-Gang, je mehr Gewalt ist damit auszurichten**, und also auch im Gegentheil.

Wie unterschiedliche Experimenta wegen der Krafft der Schraube zu machen, findet man im Theatro generali ausgeführet. Vorjetzo wollen wir nur, **wegen der Berechnung**, etliche Exempel geben, und zeigen, **wie solche zu verstärcken**.

Zum Exempel soll uns dienen erstlich eine kleine Presse.

Figura XI. da der Diameter der Schraube *A* 2 Zoll, die Höhe eines Gewindes oder Umganges *a b* $\frac{1}{2}$ Zoll, der Schlüssel oder Hebel *C D* bis wo er mit der Hand gefasset wird, 12 Zoll.

Dieses zu berechnen verfähret man also:

Erstlich suchet man die Peripherie der Schraube, aus dem Diameter der 2 Zoll setzet, 7 Zoll Diameter giebet, nach des Archimedis Berechnung, 22 Zoll Peripherie, was giebet die Schraube *A* so in Diametro 2 Zoll? thut $6\frac{2}{7}$ Zoll, davor wir 6 Zoll nehmen wollen. Die Höhe eines Ganges ist $\frac{1}{2}$ Zoll. Ist also das Vermögen der Krafft an diesem Gange wie 1 zu 12. Und da der Schlüssel oder Hebel *C D* sich gegen dem Radium der Spindel verhält wie 12 zu 1, so wird die Krafft noch 12 mahl vermehret, giebet 144. Also wenn eine Krafft von 10 Pfund die Stange *C D* in *D* umdrehet, theoretice ein Vermögen

mögen von 1440 Pfund entstehet; oder wenn keine Friction wäre, ein Mensch so viel als 1440 thun könte.

§. 53.

Daher ist zu sehen, um wie viel die Krafft durch den blosen Hebel kan vermehret werden. Solte nun der Hebel eine Elle lang seyn, würde das Vermögen sich gar auf 2880 mit 10 Pfund Krafft erstrecken. Woraus erhellet, daß öffters mit einer gar geringen Machine und wenigen Umständen dennoch eine große Gewalt zuerhalten, absonderlich wenn ein Fall oder Schwung darzu kömmet, wie man siehet an denen Müntz- und Buchdrucker-Pressen, die zwar einen sehr starck anlauffenden Gang oder stumpffen Winckel mit ihren Gewinde machen, aber dennoch grosse Força thun, wegen des schwehren Bengels oder langen Waagbalcken mit denen schwehren Gewichten, vermittelst des Schwungs und Falls dem es empfänget, weil es noch ledig gehet; welches aber wenn es in einem arbeiten muß, hinweg fället, und sind alsdann diese Vortheile umsonst, werden auch eher Schaden als einigen Nutzen schaffen.

§. 54.

Ein ander Exempel:

Die Schraube sey 3 Zoll in Diametro, die Höhe eines Ganges gleichfals $\frac{1}{2}$ Zoll, die Stange oder Schlüssel 15 Zoll. Hier ist die Peripherie $9\frac{3}{7}$, denn 7 giebt 22, was 3? facit $9\frac{3}{7}$ Zoll, davor setze man 9 Zoll, die Höhe $\frac{1}{2}$ Zoll, giebt 1 zu 18, dieses mit 15 multipliciret, machet 270. Also, daß theoretice mit 1 Pfund 270 zu bestreiten.

Mehrere Exempel erachte nicht nöthig, weil die Sache an sich selbst leichte und deutlich genug ist.

Daß doppelte oder gar drey- und mehr fache Gewinde oder Gänge nicht mehr Effect als ein einfacher Gang von gleicher Höhe thun, ist im Theatro generali mit unterschiedlichen Figuren erklähret worden. Und ist kein weiterer Nutzen, als daß man so wol an der Schraube als in der Mutter mehr Fläche erhält, viele aber mehr Widerstand thun, und sich nicht so leichte auslauffen als wenige, wenn anders ein rechter Fleiß bey der Arbeit gebrauchet wird.

Wie so wol höltzerne, metallne als eiserne Schrauben zu schneiden und die Muttern zubereiten, findet man gleichfals Anweisung im Theatro generali.

§. 55.

Von der Schraube ohne Ende.

Die Schraube ohne Ende, darum also genennet, weil sie nur einen Gang brauchet, und also allemahl, wenn sie einmahl herum ist, wieder von forne anfänget, nicht aber daß sie unendlich lang, oder als ein Ring wäre der kein Ende hat; ist eines der allerstärckesten und compendieusesten Hebzeugen, weil damit durch einen kleinen Apparat eine unsägliche Gewalt kan gethan werden, und zwar wenn es recht angegeben wird, mit einer Machine die man im Schubsack tragen kan, so viel ausrichten, als mit einer die man nöthig hat auf einen grossen Wagen fortzubringen.

Alleine in Ansehung der Zeit und Krafft ist nicht einer Haar breit vor allen andern damit zu erhalten; ja wenn man ohne Noth solche brauchet, um eine grosse Last auf einmahl damit zuerheben, da man doch dieselbe theilen könte, wird man noch darzu grossen Schaden leiden; denn weil die Machine sehr langsam arbeitet, muß ihr nothwendig eine grosse Last appli-

appliciret werden, damit die Krafft ihre Zeit nicht vergeblich zubringet, und weil eine grosse Last viel stärckere Zapffen nöthig hat, auch sehr grosse Friction verursachet, welche die Krafft raubet, absonderlich wenn die Machine nicht recht glatt gearbeitet und mit genugsamer Schmiere versorget ist. Dahero bey Wasser-Machinen, da man die Krafft genugsam theilen kan, kein verständiger Mechanicus leicht diese Schraube ohne Ende gebrauchen wird. Wiewohl bey Ramelli, Böcklern, und andern dergleichen, viele Machinen zu finden sind, die vermittelst der Schraube ohne Ende operiren. Ja ich habe dergleichen auch im Theatro Hydraulico Parte I. selbst angeführet, aber nicht zur Imitation, sondern die Fehler vielmehr zu zeigen, und einen jeden, der noch nicht genugsame Erkäntniß der Mechanic hat, dadurch abzurathen, und eines bessern zu berichten.

§. 56.

Im Theatro generali Tabula XVIII und XIX. habe zwar, wie mich düncket, genugsam von dieser Schraube gemeldet, dahero wil ietzo nur deren Berechnung und Vermögen vornehmen.

Eine solche Schraube ohne Ende ist hier Figura XII. Tabula VI. zu sehen.

Da *A B* die Welle, *C D* die Schraube, *D E* das Rad mit seinen Zähnen, darein die Schraube ohne Ende eingreiffet, *F* die Welle.

Figura XIII. Tabula VII. ist solches in einem etwas grossen Grund-Riß zum Ausrechnen vorgestellet,

welches also angestellet wird:

Erstlich die Peripherie zu erfahren, so messet den Diameter, ist $1\frac{1}{7}$ Zoll, thut $9\frac{4}{7}$ halbe Zoll, oder ohne dem ungleichen Bruch $4\frac{1}{2}$ Zoll. Die Höhe des Ganges $\frac{1}{2}$ Zoll, ist wie 1 zu 9.

Zum andern, die Länge der Kurbel ist 12 Zoll, ist wie 1 zu 8, also 8 mit 9 multipliciret, giebet 72, als die Krafft der Schraube und Kurbel, wenn 1 Pfund Krafft appliciret wird.

Hieraus folget drittens

die Berechnung des Rades und Welle,

als die Welle in Semi-Diametro 2 und das Rad 12 Zoll, ist wie 1 zu 8, damit 72 multipliciret, giebet 432. Solte nun 10 Pfund Krafft an der Kurbel appliciret werden, würde es mit einer Last am Seil *G* von 4320 in æquilibrio stehen.

§. 57.

Ein ander Exempel.

Es sey der Diameter der Schraube 6 Zoll, giebet 18 Zoll Peripherie ohne den Bruch. Das Verhältniß gegen die Weite des Ganges wie 36 zu 1, denn die Weite des Ganges $\frac{1}{2}$ Zoll, die Kurbel 18 Zoll gegen 3 Zoll des Radii von der Schraube ist 6 gegen 1, also 36 mit 6 multipliciret giebet 216, als das Vermögen der Schraube und Kurbel. Hierzu das Rad von 8 Zoll im Radio gegen die Welle von 2 Zoll des Radii beträget 4. Dieses thut in Summa 864, als die gantze Proportion, also daß mit 10 Pfund Krafft an der Kurbel 8640 Pfund Last am Seil *G* in æquilibrio stehen kan.

So

So eine grosse Last mit so wenig Krafft kan eine so kleine und simple Machine erhalten, geschweige wenn diese Machine noch einmahl auf diese Arth solte verstärcket und noch ein Rad nebst seiner Welle samt der Kurbel solte appliciret werden, so würde es theoretice über 1240160 Pfund oder 11265 Centner mit 10 Pfund Krafft betragen. Welches aber kein Wellbaum von 2 Zoll dicke ertragen würde, ob er schon vom besten Eisen oder Stahl wäre, auch die Friction dörffte ein grosses vom Facit abschneiden. Dahero man sich höchst verwundern muß wie Ramelli und andere gar 3. 4. und mehr Schrauben haben dörffen übereinander setzen, und noch darzu solche mit Flaschenzügen, Erd-Haspeln und Winden, da etliche Männer daran gearbeitet, belegen, dadurch sie eine solche Macht erlangen, daß wenn die Machine an statt schwacher Höltzer, wie sie im Riß angeben, von Eisen wäre, und an Stärcke als starcke Bäume im Walde, wären sie dennoch die Gewalt, die man der Verhältniß nach thun solte, nicht capable auszustehen.

Ich wil zur Curiosität dem Leser eine solche Machine, wie sie beym Ramelli und Zeising stehet, darstellen, und so viel es sichs dem Ansehen nach auf das geringste wil berechnen lassen, anweisen; gewiß man wird über solch unsinniges Beginnen beynahe erstaunen müssen, und wenn man auch nur die Hälffte vom Facit nimmet, so kommet dennoch daß zwey Personen eine Last von 2572727 Centner gar in freyer Lufft erheben, geschweige denn auf Waltzen fortschaffen solten.

Die Machine folget hier Tabula VII. Figura II.

§. 58.

Eine allzuhoch übersetzte Machine des Ramelli.

Erstlich befinden sich zwey Männer *A B* die einen stehenden Haspel *C* umtreiben, auf dessen Spindel *D* sich ein Seil ohne Ende aufwindet, so ferner um eine grosse Scheibe *E* gewunden, an dessen Welle eine Schraube ohne Ende *F*, so in zwey Räder *G* und *H* eingreiffet, jedes hat wieder eine Schraube, und fassen die beyden Räder *K K* an der Spindel *L*, welche Spindel *L* mit ihrer Schraube in das Rad *M* greiffet, dieses aber mit seiner Spindel *N* das Rad und Welle *P* umtreibet, auf diese Spindel *P* windet sich das Seil von einem achtfachen Flaschen-Zug.

Die Schrauben mit ihren Rädern sind Figura III. um besserer Deutlichkeit willen alleine gestochen.

Diese Machine nun zu berechnen, wollen wir nur gantz gelinde verfahren, und um ein vieles weniger nehmen, als es in Natura thun solte. Wir setzen dahero, der Haspel *C* verhalte sich mit seinen Hörnern gegen die Spindel wie 4 zu 1. Die Scheibe *E* zu ihrer Spindel wie zu 8, thut 32, das Vermögen des Schrauben-Ganges oder Spindel *F* nur 6, ist 192. Nun wollen wir um Kürtze willen, und daß wir der Sache nicht zu viel thun, auf ein jedes Rad und Schraube nur 10 Theile Vermögen nehmen, da es bey voriger Schraube viel über 100 betrug, als: auf *G K M* und *P*, wodurch die Zahl 192 mit 4 Nullen vermehret wird, wie unten zu sehen, und kommet 1920000, dieses mit dem achtfachen Flaschen-Zug multipliciret, bringet 15360000, rechnet auf beyde Männer nur einen Centner Krafft, da sie wohl 2 præstiren können, wird kommen, daß zwey Männer eine Last von funffzehen tausendmahl tausend drey hundert und sechzig tausend Centnern frey in die Lufft erheben können, geschweige, wie viel sie erstlich auf Waltzen fortbringen solten, wie hier der Autor angewiesen. Aber wovon sollen die Räder und die Stellage seyn? wenn es die grösten Eichbäume wären, und in Eisen und Stahl verwandelt, würden sie solches nicht ausstehen, und wie lange solte es währen, ehe die Last nur 100 Ellen fortgebracht würde? wenn

die

die Männer in einer Minute 150 Fuß fortgehen, würde es in Tag und Nacht 216000 Fuß betragen, wenn nun diese Zahl durch obige dividiret wird, kommet über 71 Tage heraus, wenn auch Tag und Nacht gearbeitet würde, ehe die Last um einen Fuß fortkommet, und wenn es nur zu Tage über 12 Stunden lang geschiehet, beträget es 11 Wochen 5 Tage, und müste zu 100 Fuß über 6 Jahr Zeit, zu 1000 Fuß aber mehr als 60 Jahr seyn. Woraus zu sehen, was es mit solchen Machinen vor eine Bewandniß hat, und daß es nur Lufft-Schlösser seyn, und diejenigen, so solche inventiret, nicht gewust, was sie gethan, wie es heut zu Tage noch mit vielen so hergehet, die da vermeinen, wenn sie in einen alten Theatro was erschnappet, sie haben nunmehro alle Weißheit gefunden, und wollen es dem Archimede selbst zuvorthun, sind aber mit ihrer Kunst so geheim, das kein Mensch hiervon etwas erfahren darff, bis sie eine öffentliche Probe, zu iedermanns Verwunderung, abgeleget, und erwiesen, daß es noch immer so dumme Kerl in der Welt giebet, die zuvorhero ihre Sache nicht besser überleget, ehe sie sich vor aller Welt damit gezeiget.

Und damit man einen noch bessern Concept sich von Vervielfältigung der Schraube ohne Ende machen möge, will exercitii gratia noch ein Exempel setzen, und zwar nur die Räder seyn lassen gegen dem Diameter der Schraube wie 4 zu 1, da es doch billig, wenn man Arbeit und Kosten menagiren wolte, wie 1 zu 8 seyn solte, weil man dadurch allemahl ein Rad und Welle erspahren kan, obschon mehrere Zähne gebraucht werden.

§. 59.

Ein Exempel einer achtfachen Schraube ohne Ende

ist in etwas entworffen Tabula VII. Figura IV.

Wir wollen zum Voraus setzen, daß sich jedes Rad mit seinem Diameter gegen die Welle verhalte wie 4 zu 1, und jeder Schrauben-Gang gegen seine Höhe wie 10 zu 1, wäre also allemahl 40 bey jeden Rad und Schraube zu rechnen. Der Haspel *a b* an Haspel *A* verhält sich wie 4 zu 1, gegen die Spindel und die Scheibe *B* gegen die Spindel *C* wie 8 zu 1, also folget:

Der Haspel vermehret die Krafft der Haspel			*A*	4 mahl.
Die Scheibe	" "	"	*B*	8 mahl.
				facit 32
Die Scheibe	" "	"	*C*	10 mahl.
				facit 320
1. Das Rad und Schraube	"	"	*D*	40 mahl.
				facit 12800
2. Das Rad und Schraube	"	"	*E*	40 mahl.
				facit 512000
3. Das Rad und Schraube	"	"	*F*	40 mahl.
				facit 2[illegible]480000
4. Das Rad und Schraube	"	"	*G*	40 mahl.
				facit 819200000
5. Das Rad und Schraube	"	"	*H*	40 mahl.
				facit 32768000000
6. Das Rad und Schraube.	"	"	*I*	40 mahl.
				facit 1310720000000
Das Rad mit seiner Welle *K* hat keine Schraube, also nur				4 mahl.
				facit 5242880000000.

Wolte man nun dieser letzten Welle *K* ein Seil umschlagen, so könte durch den Arm *a b* mit

mit 1 Pfund 5242880000000 Pfund, oder mit 1 Centner wieder so viel Centner theoretice gehoben werden, alleine es müste die Krafft bey *a* so viel Fuß fortgehen, oder um die Welle *A* umlauffen, als diese Zahl beträget; denn wie sich die Krafft und Last gegeneinander verhalten, also auch die Zeit oder Raum, dem Krafft und Last zu gleicher Zeit durchlauffen. Wenn wir nun wieder auf eine Minute 150 Fuß rechnen, kommet auf eine Stunde 9000 auf 14 Stunden 108000 Fuß, auf ein Jahr 39420000, welches eine ziemliche Summa ist, gegen obige aber gar wenig beträget. Denn wenn die Last um einen Fuß solte fortgebracht werden, würden über hundert tausend Jahr darzu nöthig seyn, welches sich keiner versehen solte, daß aus so wenig Rädern eine so unbegreiffliche Summa entstehen solte; derowegen ich solches auch nur zur Curiosität hierbey gefüget, und kan aus beygesetzten Calculo so gleich ersehen werden, wie starck sich 1, 2 oder 3 Schrauben multipliciren, wenn nemlich nur die eine genommen wird zur Scheibe *B* und Rad *D*, so beträget es schon 12800, wenn nun die Krafft 2 Mann seyn sol, ist es schon eine solche Sache, da kaum eine zulängliche Stellage, Rad und Wellen sich finden werden, ja es fast nicht möglich, auch nicht thunlich, einer einigen Welle und zweyen Zapffen eine so grausame Last anzuvertrauen. Dahero auch die grossen Mechanici, welche die Obeliscos, als Stücke der grösten Schwehre, aufgerichtet, sich der Schraube ohne Ende gar nicht bedienet, sondern vielmehr des simpeln Haspels und Flaschen-Zugs. Wie hiervon weiter unten ein mehrerers sol gemeldet werden.

Das IV. Capitel.

Von Waltzen und wie durch selbige eine Last fortzubringen.

§. 60.

Eine Last auf der Ebene fortzubringen ist wohl kein leichter Mittel, und da wenigere Friction darbey, als wenn solches auf Waltzen geschiehet, oder wenn die Last als eine Waltze formiret ist. Dahero werde hier vors erste melden

was durch eine Waltze verstanden wird.

Eine Waltze ist nichts anders als eine runde Welle oder Baum, wie solches Figura I. und II. Tabula VIII. oder Figura II. und III. Tabula IX. zu ersehen, welches auch sonst ein Cylinder und von denen alten Mechanicis *Scytala* genennet wird, wovon ehemahls viel Disputirens gemacht worden, hier aber achte nicht rathsam die Zeit und das Blat damit zu verderben.

§. 61.

Warum eine Waltze so leichte zu bewegen?

Dieses kommt eigendlich daher, weil sie auf einen glatten und horizontalen Plano allemahl gleichsam nur in einem Punct oder mit einer Linie auf-ruhet, und auf beyden Seiten allemahl von gleicher Schwehre ist.

Als Figura I. Tabula VIII. lieget der Cylinder *A B* gleichsam nur auf einem Punct oder schmahlen Linie auf der Unterlage *C D E* auf, und da die Linie *b f* als die

Linie der Ruhe, solchen in zwey gantz gleiche Theile theilet, ist der Theil *A* eben so schwehr als der Theil *G*, und dieses geschiehet bey jedem Ruhe-Punct dem die Waltze machet. Ist also keine besondere Krafft nöthig einen solchen Cörper zu bewegen, so lange er auf einem gleichen und horizontalen Plano lieget. Dahero ein eintziger Mann einen grossen Baum von 50 bis 100 Centnern, vermöge eines Hebebaums, wie Figura II. zu sehen, fortwaltzen kan. Doch ist dieses darbey zu beobachten, daß der Hebel nicht perpendiculair appliciret werde, wie Figura III. vorgestellet ist, da nicht nur erstlich der Viertel-Theil das kurtze Ende abgiebet, sondern auch die Krafft erst bey *a* sich appliciret, und vielmehr suchet dem Cylinder *A* auf dem Plano *C D E* fortzuschieben, als solchen umzuwältzen, wodurch die meiste Krafft geraubet wird, absonderlich durch die Friction welche der Cylinder bey *a* an dem an ihm liegenden Hebel machen muß, wenn er sich umdrehen sol und muß.

Da hingegen Figura II. das kurtze Ende des Hebels nur den zwölfften Theil abgiebet, und also die Krafft vor Figura III. um ein Drittel mehr vermag, denn hier der Punct der Last bey *b* sich findet, auch bey der Bewegung keine solche Friction sich eräussern kan.

§. 62.

Ob schon auf einen recht harten und glatten Lager ein auch recht runder und glatter Cylinder, der Theorie nach, von einen Kinde mit einem Finger solte können beweget werden, wenn selbiger auch gleich 1000 Centner schwehr wäre, so bleibet er dennoch ohne lebendige Krafft allemahl stille liegen, weil die Linie der Ruhe allemahl solchen in zwey gleichschwehre Theile theilet, es wäre denn daß die Materie des Cylinders nicht einerley wäre, wie solches im Theatro generali Tabula XVI. Figura XI. ist gezeiget worden. So lauffet hingegen eine solche Waltze oder Cylinder, so auf einem Plano inclinato lieget, von sich selbst hinab, mit einer solchen Krafft, die er nach Proportion der Schräge des Plani und von seiner Uberwucht erhält. Worzu auch eine solche Krafft nöthig ist, die Waltze auf der abhangenden Fläche hinauf zu bringen oder zu waltzen.

§. 63.

Wovon die Inæqualität oder die Uberwucht eines solchen Cylinders entstehet.

Sie kömmt daher, weil nemlich die Linie der Ruhe nicht mehr durchs Centrum gehet und dem Cylinder in zwey gleiche Theile theilet.

Als Figura V. ist der Ruhe-Punct des Cylinders zwischen *a d* und die Linie der Ruhe *a d b e*, und wie das Stück *a b c* viel kleiner ist als das Theil *d e g f h*, so muß es nothwendig auch viel schwehrer seyn, nemlich um das gantze Stück *e g D h*, und dahero das Stück *a b c* überwältigen, und also Berg-ab lauffen, je höher und jäher aber das Planum, je ungleicher werden die Theile, und dahero die Uberwucht desto grösser.

§. 64.

Die Uberwucht eines Cylinders so auf einem Plano inclinato oder abhängigen Fläche zu berechnen.

Vor allen Dingen ist nöthig zu wissen: Wie sich die Fläche des Plani mit der perpendiculairen Höhe verhält.

Als hier Figura V. sey *A B* die Linie 3 Fuß, und die Linie *A C* 1 Fuß, so weiß man daß der Cylinder einen Drittel von seiner gantzen Schwehre zur Uberwucht hat, als wenn

wenn er 30 Pfund schwehr, daß 10 Pfund Krafft theoretice anzuwenden, ihm entweder aufzuhalten daß er nicht herab lauffe, oder ihm wieder hinauf zu bringen. Und auf solche Weise verhält sichs auch mit allen andern Planis. Hiervon ist bereits gar weitläufftig gehandelt worden im Theatro generali Tabula XVI.

§. 65.

Gleichwie nun der Cylinder auf ebener Fläche am allerleichtesten zu bewegen und fortzubringen, so behält er auch Berg-auf oder auf dem Plano inclinato vor allen andern dem Vortheil, weil wenn alles glatt und rund, keine ja nicht die geringste Friction vorhanden, und also nicht viel mehr Krafft als die Uberwucht beträget, nöthig ist, welches sich aber bey keiner einigen andern Arth mehr findet. Dahero auch Vitruvius in seiner Architectur im 6. Cap. des 10 Buchs, als etwas besonderes angemercket, wie Ctesiphontes die Schäffte zu denen gewaltigen Columnen aus denen Stein-Gruben nach dem Tempel zu Epheso angeführet.

§. 66.

Beschreibung der Machine des Ctesiphontis, womit er die gewaltig grossen Säulen nach dem Tempel zu Epheso aus der Stein-Grube angeführet.

Zu diesen Tempel der Dianæ, woran gantz Griechenland in die 220 Jahr gebauet, und unter die sieben Wunder der Welt gerechnet worden, sind sehr viel grosse und herrliche Säulen kommen, derer iede 60 Fuß hoch gewesen, und von vielen Königen dahin geschaffet worden, massen die gantze Landschafft klein Asien dazu gesteuret, unter diesen waren 36 die sehr künstlich ausgearbeitet, worunter aber doch eine, die von dem hoch-berühmten Künstler Scopa Syracusano verfertiget worden, den Vorzug gewonnen. Als nun Ctesiphon als der Baumeister, diese grosse Steine zum Bau anführen wolte, besorgete er, es würde solche kein Wagen halten, oder vielmehr die Räder würden allzu tieff einschneiden und versincken, vielleicht weil es allda sumpffigter Boden gewesen; denn ich erinnere mich gelesen zu haben, daß dieser Tempel an einem sumpffigten Orthe angeleget worden, damit er vom Erdbeben desto weniger Gefahr leiden solte. Derowegen, sagt Vitruvius: hat er sich ein Gestelle machen lassen, wie etwa Tabula VIII. figura VI. zu sehen ist, und auf beyden Seiten bey *A* und *B* starcke Poltzen oder Zapffen fest gemachet, die in einem Loche in Centro der Säule stacken, also, daß sich solche darinn wenden kunten, wiewohl es auch seyn kan, daß er die eisernen Poltzen in Centro derer Säulen fest gemachet, und solche in dem Balcken *A* beweglich gewesen, welches eher aus dem Text erhellet. Die beyden Enden aber der Säule bey *C* und *D* hat er mit starcken Seilen umwunden, daß sie von der Last keinen Schaden gelitten, und auf solche Weise hat er diese gewaltige Stücke über Land schnell dahin führen können. Die Ochsen oder Zug-Vieh hat auf die Weise, wie hier zu sehen, können vorgespannet werden.

Als aber die Gebälcke oder Gesimse noch zurück, und auch sehr groß und schwehr aber nicht rund waren, so hat des Ctesiphon sein Sohn Methogenes, aus dem Vortheil, wie diese Säulen geführet worden, auch einigen Vortheil erdacht, und zwey starcke Scheiben machen lassen, solche mit Balcken aneinander befestiget, und inwendig die Steine hinein gehangen, und also eben so glücklich solche Stücke überbracht, weil eine solche Waltze leichtlich nicht allzu tieff einsincken kan. Man siehet von dieser letzten Arth eine Figur Tabula VIII. figura VII, da *A B* die beyden Boden, *C* die Achse, *D* ein Balcken, damit

die beyden Böcke an einander befestiget sind, bey der Figur die Rivius seinem teutschen Vitruvio beygefüget, sind nur bloß die runden Scheiben, alleine dadurch würde es nichts seyn gebessert worden, und würde die Last, auf zwey schmahlen Scheiben oder Rädern, noch mehr ins Erdreich eingeschnitten haben, als auf einem ordinairen Wagen mit vier Rädern.

Hierbey gedencket Vitruvius: daß zu seiner Zeit ein gewisser Baumeister Paconius genannt, ein Postement 12 Fuß lang, 8 breit, und 6 hoch, auf sich genommen, anzuschaffen, und weil er einen besondern Ruhm erwerben wollen, es auch auf eine besondere Arth angestellet; denn er hat ihm zwey Räder machen lassen, 15 Fuß hoch, und zwischen solche hat er die Steine gefasset und befestiget, hernach von einem Rad zum andern starcke Zwerg-Höltzer zwey guter Daumen starck, angemachet, daß solche gar nahe an einander kommen, über solche hat er ein Seil gewunden, und Ochsen davor gespannet, als nun dieselben zogen, gieng der Stein zwar fort, alleine er bliebe auf keiner geraden Linie, sondern wieche bald auf diese bald auf jene Seite, so gar, daß mit dem Hin- und Herlauffen mehr Kosten aufgiengen, als er bezahlen kunte. Man findet hiervon eine figur des Rivii, figura VIII. Tabula VIII. Daß solches nicht angegangen, war nicht nur die Ursache, wie Rivius meinet, daß das Seil nicht allemahl in der Mitte seyn konte, sondern auch der unebene Boden; denn wenn das eine Rad eben, und daß andere Berg-an, oder unter einen Stein, oder in ein Loch muß, kan es dem andern nicht gleich kommen, und muß zur Seite weichen, welches aber bey der VI. und VII. figur nicht zu besorgen, überdiß würde es auch sehr langsam daher gehen, allemahl das Seil von neuen wieder aufzuwickeln, und gewiß viermahl mehr Zeit erfordern als solches wieder abzuziehen. Viele wollen immer was neues und besonders haben, und so bald sie halbwege einen Einfall haben, vergessen sie vor Freuden alle Consequentien, und auch wohl gar die nöthigsten Circumstantien, eilen über Halß und Kopff zur Sache, damit sie ja fein bald ihre Wunder-Thaten ausbreiten, und das Lob einziehen können; aber wie schlecht es immer ablauffet, zeiget die tägliche Erfahrung. Wer was neues machen will, absonderlich das was besonders seyn, und ein Auffsehen machen soll, hat alles pro und contra wohl zu überlegen, ja die besten Risse und Modelle sind vielmahl noch zu wenig, daß man genugsam von einem guten Effect könte versichert seyn; denn ein eintziger und öffters gantz geringer Zufall, darauf man gar nicht gedacht, oder nicht würdig geschätzet, kan alle solche Kunst und Weißheit auf einmahl übern Hauffen werffen: exempla sunt otiosa.

§. 67.

Da nun gezeiget worden, wie eine Last, welche die Form einer Waltze hat, leichte fortzubringen, absonderlich auf ebener Fläche oder Land, (wie denn zwischen dem Stein-Bruch und Tempel zu Epheso auch ein gleicher Weg ohne Berge sol gewesen seyn,) aber wenig Gelegenheit sich ereignet, daß man seine Machine also einrichten kan, so ist auch nöthig zu zeigen

Wie und auf was Arth eine jede Last auf unterlegten Waltzen fortzuschaffen.

Es ist diese Arth und Arbeit mehrentheils bey denen so mit sehr grossen Werck-Stücken oder Steinen zu thun haben, gebräuchlich, da sie solche grosse Stücken vom Bruche, wo sie ausgebrochen worden, entweder bis zum Schacht und Seil gebracht werden, oder von dem Schacht zum Arbeits-Platz, oder dahin wo man sie auf Wagen oder Schiffe bringet, wie Figura V. und VI. Tabula IX. zu sehen, gebräuchlich, und schicken sich hierzu am bequemsten Steine die lang, und wenigstens auf einer Seiten glatt seyn, wie dergleichen Figura I. IV. und

und V. Tabula IX. zu ersehen, um nun einen solchen fortzubringen, werden zwey oder besser drey solche runde Höltzer oder Waltzen, wie Figura II. anweiset, erfordert, da denn etliche wenige Personen eine Last von hundert und mehr Centnern auf einen ebenen und mit Unterlagen versehenen Platz bewältigen können, ohne daß sie andere Machinen, als etwa etliche Hebebäume, nöthig haben. Das Vornehmste hierbey ist, daß sie mit Unterlegung der Waltzen sich in acht nehmen, und allemahl so eingerichtet sey, daß wenn die eine Waltze *A* Fig. I. ans Ende kommet bey *D*, die andere Waltze in der Mitte bey *C* sich findet, damit der Stein in æquilibrio lieget, und man solchen bey *E* erstlich kan leichte niederdrucken, und die hintere Waltze *A* wegnehme, und vorne bey *C* wieder unterschieben, wenn der Stein bey *D* erstlich wieder niedergedrucket worden.

§. 68.

Ein deutliches Exempel giebet die V. Figur, da die Waltze *A* in der Mitte lieget, und also der Stein auf welcher Seite man wil, kan erhoben, und aufs neue eine Waltze untergeleget werden.

Ob nun schon die Arbeit gar leichte gehet, so giebet es doch gar kleine Tage-Reisen, wegen des vielfältigen Unterlegens; denn der Stein auf einer Waltzen nicht weiter fortkömmet als er selbst lang ist. Derowegen hat man noch eine andere Arth erfunden, da an die ordinaire Waltze auf beyden Seiten groß und dickere Waltzen, gleichsam als Räder, befestiget sind, wie dergleichen Waltze Figura III. alleine, und Figura IV. zwey Stück mit der auf-liegenden Last zu sehen. Diese Waltzen haben zwar in Ansehung der Krafft keinen Vortheil, aber man kömmet in eben der Zeit viel weiter mit der Last fort, und darff nicht so offt inne halten, und aufs neue wieder unterlegen; denn wenn die Scheiben *A B* noch ein mahl so dick seyn als die Waltze, so lauffen solche noch einmahl so weit fort, als der Stein lang ist, und wird also die Hälffte der Zeit gewonnen, die sonst mit den Unterlegen zugebracht wird.

§. 69.

Wie die grossen Steine auf Waltzen mit Beyhülffe eines Hebzeuges von einem Stein-Bruch zu Wasser gebracht werden.

Solches zeiget Figura VI. Tabula IX.

Da *A* ein Lauff-Rad auf dem Schiffe, *B C* zwey Bäume, darauf der Stein auf das Schiff gezogen wird, *D* der Stein auf zwey Waltzen mit Unterlagen, so durchs Seil *E* fortgezogen wird.

Eine solche Machine dienet vortrefflich, wo man an einen grossen Strohm oder Wasser einen Bau hat, und die Steine an dessen Ufer brechen lassen kan; denn da können die Steine nicht nur mit wenig Menschen aufgeladen, sondern auch vermittelst des Rades so gleich wieder abgelassen werden.

§. 70.

Dieses wäre also genug von Waltzen, als einer der allerleichtesten Arth, eine gewaltige Last ohne besondere Friction fortzubringen, nur daß es nicht grosse Sprünge giebet, oder auf einem langen Weg über Berg und Thal sich nicht wohl wil practiciren lassen. Dahero man die Wagen erfunden, welche zwar so vieler Mühe nicht bedürffen, aber hingegen eine sehr grosse Friction haben. Weil nun diese einige der allgemeinsten Machinen sind, eine

Last zu transportiren, so wil so viel in Ansehung der Friction zuwissen nöthig ist, hier beyfügen. Was aber von Chaisen, Kutschen und dergleichen Fuhrwerck zu sagen, sol in einen andern Theil verspahret werden.

§. 71.

Von Wagen große Lasten damit von einem Orth zum andern zu bringen.

Viele dürfften meynen, es wäre zwischen denen Waltzen, derer wir vorhero gedacht, und zwischen dem Wagen und seinen Rädern, keiner oder ein schlechter Unterscheid. Alleine diese betrügen sich sehr; denn ob schon solches in Ansehung der äusserlichen Peripherie an Waltzen und Rädern sich meist einerley begiebet, so ereignet sich doch bey denen Rädern eine starcke Friction an denen Achsen, absonderlich wenn solche oder die Löcher in der Nabe nicht recht, rund, glatt und wohl eingerichtet sind, und solches giebet zuerkennen, wenn in der Winters-Zeit an einen schwehr-beladenen Wagen die Räder auf glatter Schlitten-Bahn rutzschen, still stehen, und als eine Schlitten-Kufe daher fahren. Woraus eine sehr starcke Anhaltung zuvermuthen.

Woher überhaupt bey denen Wagen-Rädern die Friction entstehet, findet man im Theatro generali Tabula XXX. erklähret.

Ein Wagen solte, wie oben von Waltzen gesagt habe, auf einem gleichen Plano von einem Kinde können fortgeschoben werden, wenn er auch mit etlich hundert Centnern beladen wäre; alleine daß so grosse Gewalt hierzu erfodert wird, kömmet eintzig und allein von der Friction her, welche die Naben und Achsen miteinander machen, auf dem Weg aber, wenn es einschneidet, und das Rad allezeit gleichsam Berg-an steigen muß.

§. 72.

Es haben sich zwar viele bemühet und Rath gegeben:

Wie das Fuhrwerck zu verbessern in Ansehung derer Wagen.

Alleine es hat immer seine Exceptiones gefunden, theils wegen der Structur selbst, theils wegen des Weges; denn der böse Weg hat die meiste Schuld, daß die Fuhrleuthe so übel zurecht kommen, welchem Ubel abzuhelffen, und also die Verbesserung des Fuhrwercks, niemand besser als die Obrigkeit præstiren kan, massen sie vermöge der Einnahme des Zolls und Geleits, befugt ist, solche in gutem Stande zuerhalten, wenn selbige also Strassen und Wege fleißig bessern lässet, und dahin sorget, daß bey nassen Wetter nicht alles so gleich Grund-loß wird, damit der arme Fuhrmann, welcher das Seine richtig abtragen muß, nicht um Haab und Guth durch solche übele Strassen-Auffsicht komme. Wiewohl zwar nicht allemahl die Ursach dessen der Landes-Regierung beyzumessen, sondern mehrentheils denen Subalternen, welchen solche Verbesserung anbefohlen wird.

In unsern Chur-Sächsischen Landen hat es bishero an allergnädigster Vorsorge und Befehl nicht ermangelt, und hat man fast aller Orthen und Enden einen sehr guten Anfang gemachet, auch die Strassen in der Mitte erhoben und aufgeschüttet, und weil solches im Anfange locker und weich, auch hernacher wieder eingeebnet, also, wenn einige Jahre mit solcher guten Auffsicht fortgefahren und darüber gehalten wird, wir alsdenn gar gute Strassen bekommen werden.

Bey

§. 73.

Bey Besserung der Strassen ist zu bedauren:

Daß man öffters zum Auffschütten oder Erhöhung die allerweicheste Damm-Erde, wie man sie findet, nimmet, welche dann vom Regen als ein Muuß wird, auch öffters den schon harten Weg viel mehr verschlimmert; denn ob man schon hernacher Sand und Kieß darauf führet, so dringet doch das Wasser durch, erweichet alsdenn diese Erde, und verursachet daß alles wieder voneinander lauffen und treiben muß, dahero der letzte Schaden ärger als der erste, auch alle Mühe, Arbeit, Unkosten und Anstalt vergeblich und umsonst. Könte also nichts bessers recommandiren, als daß nemlich allemahl ein der Sachen verständiger Mann die General-Inspection hierüber haben solte, der jedes wohl zu judiciren und anzuordnen wüste, daß nicht vergebliche Unkosten gemachet würden. Wie ich denn gesehen, daß man einen angeschütteten Weg, der unten von lauter weicher Damm-Erde war, und kaum einen Sommer gelegen, auch sich gar nicht gesetzt hatte, so gleich überpflasterte; alleine, so bald der nasse Herbst kam, und die gemeldte Erde unter dem Sande weich wurde, war in kurtzen alles Stein-Pflaster verschwunden und in Grund gefahren, und also nicht nur die Arbeits-Kosten, sondern auch die Steine verlohren.

§. 74.

Weil unvermuthet auf die Materie von Verbesserung der Strassen gerathen, welche freylich unentbehrlich sind wann grosse Lasten bequem fortgebracht werden sollen, so hier mein Propos ist, so wil nur noch etwas weniges anführen, und zwar

Wie aufs leichteste und sicherste die Land-Strassen zu verbessern.

Böser Weg und Strasse entstehet mehrentheils von Regen und Wasser, wodurch die weiche und leimichte Erde erweichet, locker und dünne gemachet wird, daß die Wagen-Räder allemahl tieffer einschneiden, und also alles zuletzt grundloß wird, (wie die Fuhrleute reden,) dahero das allersicherste Mittel ist, daß alles Wasser von der Strasse abgeführet wird, und keines weder von Schnee noch Regen stehen bleibet, und sich einsencken kan; hierzu ist nun die sicherste und gebräuchlichste Arth, daß die Strasse in der Mitte erhöhet, und auf beyden Seiten Gräben geführet werden, daß das Wasser ablauffen kan.

Ob nun schon solche Erhöhung mit seiner Rundung, wie hier Figura VII. Tabula IX. zu ersehen, sehr gut, so hat man dennoch vieles dabey in Obacht zu nehmen.

Erstlich, daß wo man ja nicht genung Sand und Kieß hat, und also Damm- und leimichte Erde nehmen muß, man solche anfänglich gleichfals in die Runde auffschütte, und selbige wohl setzen lasse, welches dann nicht eher geschiehet, bis solche etliche mahl recht naß und wieder trocken worden.

Zum andern, solte man alsdann darbey einen Letten oder fetten Leim haben, welcher sehr nützlich wäre, wann solcher nur einer Spannen hoch könte darüber geschüttet und fein æqual aufgetragen werden; massen diese beyde Arthen kein Wasser durchlassen. (Es muß aber ein fetter und kein sandiger Leim seyn.) Also, daß die weiche lockere Erde durch das von oben eindringende Wasser nicht kan erweichet werden.

Zum dritten, kan genugsamer Sand und Kieß aufgeschüttet werden, doch ist der grobe Kieß allemahl dem Sande vorzuziehen, und je gröber je besser. Wo man ja klaren Sand

aus Noth gebrauchen muß, wil nöthig seyn den Bogen flach aber desto breiter zu machen, damit das Wasser zwar im Sande versincken und ablauffen, aber starcke Platz-Regen und Wasser solches nicht so leichte in die Gräben spühlen kan.

Vierdtens thut man besser, daß man wenn eine Strasse hoch muß aufgeführet werden, solches nicht auf einmahl verrichten, sondern erst eine Zeitlang befahren lasse, (doch nicht wann es anders möglich, bey nassem Wetter) weil dadurch es wohl in der Gleise hart wird, aber weil solches aufs neue wieder muß ausgefüllet werden, so bleibet es dennoch in der Gleise locker, und arbeitet hernacher Wasser und Rad nur desto tieffer und stärcker.

Fünfftens, muß man, wenn es tieff Gleiß machen wil, mit dem Einhacken oder Einfüllen nicht alzulange warten, auch solches wieder recht derb füllen. Am besten wäre es, wenn man solches so gleich mit einem guten derben Kieß ausfüllete; denn dieser würde es viel besser und derber machen, als die lockere Erde, welche hinein gebracht wird, dabey auch überdiß viel Zeit und Kosten zu menagiren.

§. 75.

Weil auch alle dergleichen Arbeit dennoch Anfangs locker ist, daß der Regen sich sehr geschwinde einziehet und alles wieder Muuß-weich machet, auch die Räder so gleich wieder tieff einschneiden, so hielte ich davor, es solte gute Dienste thun, wenn man eine recht starcke und schwehre eiserne Waltze anschaffte, welche zum wenigsten 12 oder mehr Centner wäge, und nach dem Erdhacken das Gleiß überwaltzte; denn dadurch würde nicht nur alles recht derb und glatt, und könte weder Wasser noch Rad so leichte mehr eindringen. Ob schon eine dergleichen Waltze auch an die 30 bis 40 Thaler kosten solte, so kan sie hingegen 50 und mehr Jahre gebrauchet und viele Kosten erspahret, auch hinkünfftig so gleich die neu-auffgeschütteten Wege überwältzet und derb gemachet werden, daß so wol der Regen als Wagen sie nicht so gar leichte wieder heben könte.

§. 76.

Nachricht von einer eisernen Strassen-Waltze.

Dergleichen Tabula X. Figura I. vorgestellet.

Es muß eine solche Waltze zwar hoch, aber nur schmahl seyn, mit einem Gestelle und Deichsel versehen, daß man zwey oder mehr Pferde vorspannen kan. Wann dergleichen Waltze 2 Fuß breit und im Diameter auch 2 Fuß, dörffte sie ohngefähr an purem Eisen etliche 30 Centner wägen, die aber auf etliche 60 Rthl. betragen würde. Alleine es sind $1\frac{1}{2}$ Fuß schon genug.

§. 77.

Soll aber eine solche Strasse gepflastert werden, so hat man sich zu hüten, daß man dieses ja nicht so gleich auf das neu-aufgeschüttete Land thue, sondern erstlich solches einen Herbst und Winter über ruhen und sich setzen, auch wo es seyn kan, erst derb fahren oder waltzen lasse, und zwar je schlechter und je mehr der losen Erde ist, je mehr hat man sich Zeit zu nehmen; denn die Steine können der Last alleine nicht wiederstehen, wenn der Grund nicht gut, absonderlich wenn das Pflaster von kleinen runden Kieselsteinen ist, da hingegen die grossen breiten und flachen Bruch-Steine bessere Dienste thun, und auch auf einem weichen Boden, wegen ihres breiten Grundes, so leicht sich nicht sencken.

§. 78.

Bey den Pflaster ist nun wieder wohl in Obacht zu nehmen:

Erst-

Erstlich, daß je kleiner die Steine, je runder der Bogen zu machen, weil solche sich viel leichter ineinander geben, und der Weg die Rundung zum Ablauff des Wassers verliehret.

Zum andern, daß an denen Seiten grosse Steine oder wenigstens die allergrösten ausgelesen werden, damit dieselbigen genugsamen Wiederstand thun, daß sich der Bogen nicht auseinander geben kan, und der gröste Widerstand sich findet, wo die Räder gehen und die gröste Last ist. Dahero der Steinsetzer, wenn er nicht genugsame grosse Steine hat, dennoch die grösten auslesen, die kleinen aber in der Mite behalten soll, wie figura VII. VIII. IX. solches auf der IX. Tab. zu sehen, da auf beyden Seiten bey *A A* die grossen Steine und in der Mitten die kleinsten enthalten sind. Dahero hat man wohl auf die Steinsetzer Acht zu geben, absonderlich wenn sie das Geding nach der Ruthe haben, da suchen sie nur viel zu belegen, sorgen aber nicht, wie lange es bestehen kan, und gehet dahero was man durchs Verdingen erhält, sieben mahl wieder verlohren.

§. 79.

Obschon mein Vorsatz nicht ist, eine völlige Anleitung zu Verbesserung der Strassen zu machen, sondern solches bis auf einem andern Theil, in welchem in specie von Fuhrwercke handeln will, zu verspahren, so will dennoch etliche Figuren, auf was Arth die Strassen anzulegen, hier beysetzen, und dieses Tabula IX. da Figura VII. *C C* und *D D* zwey Gräben oder Vertieffungen, daraus das Land genommen, den Weg in der Mitte zu erhöhen, aber vornehmlich darzu dienen, daß die Wasser vom Regen und Schnee von der Strasse darein fallen und sich abführen können. Dahero mit aller Sorgfalt dahin zu sehen, daß sie genugsam Gefäll haben, und die Wasser nicht stehen bleiben. *A B C* ist die Strasse nach einem Circkel-Bogen aufgeschüttet und gepflastert, da an denen Seiten *A A* die grösten und gegen die Mitten *B B* immer die kleinesten Steine zu behalten sind, weil die Wagen-Räder mehr Widerstand brauchen als die Mitten, wo es ledig ist.

§. 80.

Weil aber der Graben *C* hier sehr seichte, und die Rand-Steine bey *A* schon in selben zu stehen kommen, also, daß sie durch Wasser gar leichte können locker werden, so ist dieses eben nicht die beste und beständigste Arth, und ist dahero besser, wenn die Steine und Weg etwas höher als die Graben zu liegen kommen, dergleichen figura VIII. zu sehen, da *A* der Graben oder Abfall. *B* ein Abfall oder Damm, etwas flach ablauffend. *C D* die erste Reyhe starcke Quater-Steine. *E* die Mitte des Weges. *F G* Erde. *H* Letten. *I* Sand und Kieß. Allda lieget der Graben *A* um ein gut Theil tieffer als die Steine *C D*, und dahero kan auch das Wasser eher auf dem Erdreich *F* und Sand *H* abseigen, sich in den Graben ziehen und ablauffen.

Doch muß man bemühet seyn die grösten Steine ans Ende zu bringen, auch wenn kein solcher Damm wie *B* ist, kan gelassen werden, muß man entweder eine ziemliche Quantität Steine, wie Figura IX. bey *A* anzeiget, schütten, daß das Land und Steine *B* genugsamen Widerstand findet.

Oder es muß eine schrege Mauer, wie Figura X. bey *A B* abbildet, auffgeführet werden, aber auch genugsame Schrege und Stärcke haben. Oder die Strasse muß wenig Bogen bekommen, sondern vielmehr ziemlich flach fallen. Oder nur in gerader Linie, wie *A C* anlauffen.

Sind keine Steine vorhanden, muß es mit einem Rost *A B* geschehen, und eine gute Schwelle vorgeleget werden, wie Figura XI. zeiget.

Hat man Bruch-Steine zum Pflastern, brauchet es viel weniger Sorge als mit Kieselsteinen, absonderlich wenn die Bruch-Steine fein breit sind. Das Vornehmste ist, daß wie schon gemeldet, die grösten und dickesten am Rand kommen, und wo möglich, nicht kleine und grosse untereinander gemenget werden, es sey denn daß man die kleinesten wieder nach der Mitte nehme. Auch ist nicht nöthig daß bey grossen Bruch-Steinen der Weg in der Mitte sehr erhöhet werde, weil sich diese nicht allzu sehr sencken, auch kan der Grund oder Erde schlechter seyn als bey kleinen runden Kieselsteinen.

§. 81.

Was bey dem Pflastern als eine Haupt-Regel in acht zu nehmen, aber fast nirgends oder wenig observiret wird.

Es ist eine ausgemachte Sache, daß ein breiter und flacher Stein von einer Last nimmermehr so tieff ins Erdreich kan eingedrücket werden, als ein kleiner und schmahler. Weil nun unsere Stein-Setzer grosse und kleine Steine untereinander mengen, so kan es unmöglich anders seyn, die grossen bleiben in der Höhe, und die kleinen sincken ein, wodurch ein so übel und böses Pflaster wird, daß wenn man darüber passiren muß, einen alle Rippen im Leibe bersten möchten. Dahero solten die Herren Baumeister äusserst sich dahin bestreben, und denen Stein-Setzern dergleichen übele Arbeit verbieten, und wo man ja nicht lauter grosse Steine hat, dennoch die grossen an die Seiten zu bringen anbefehlen, und nach der Mitte zu immer die kleinen. Solte man auch gleich diesen Leuthen etwas mehr Arbeits-Lohn geben müssen, wie sie denn vor ihre Knie-Reutherey würcklich mehr verdienen, wenn sie es anders recht machen sollen; so bekömmet man auch hergegen ein beständiges und dauerhafftes Werck, welches alles doppelt wieder einbringet, so wol an Kosten als Bequemlichkeit; maßen es ein elendes Thun mit einem solchen Stein-Pflaster ist, so wol zum Fahren als Gehen, wie solches die Erfahrung und der Augenschein in einer benachbarten grossen Stadt bezeuget. Denn ob es wohl auswärts heisset: Leipzig habe spitzig Pflaster, weil solches aus lauter kleinen Kiesel-Steinen bestehet, so wil dennoch lieber dieses einen gantzen Tag mit geringer Incommodität betreten, als jenes etliche Stunden, Ursach, weil man wegen derer Zwischen-Tieffen, da die kleinen Steine gesuncken, keinen æqualen Schritt thun kan, sondern einen Schritt weit den andern enge machen muß, um allemahl wieder einen hohen Stein zu treffen, welches aber jeden der es nicht gewohnet, gewaltig müde machet.

Und so viel sey obiter von den Strassen, als ein Mittel Lasten fortzubringen, gemeldet. Weil zu anderer Gelegenheit das übrige verspahret wird, da expresse von Wegen, Strassen, Dämmen, und dergl. handeln werde.

§. 82.

Nothwendige Betrachrung des Wagens.

Daß der Wagen eines der allerbequemesten und gebräuchlichsten Instrumenten in der Welt, und dahero fast bey allen Nationen im Brauch sey, zeiget die Erfahrung, und das ihre Erfindung sehr alt, lehret uns die Heilige Schrifft, und zwar zum ersten, da Joseph auf des Königes Pharao andern Wagen gefahren worden; wie im 1 Buch Mosis am 41 Cap. v. 43. zu ersehen. Ferner, Cap. 45. v. 19. 20. und 27. wie er seinen Vater Jacob Wagen sendete. Sonsten finden wir nur, daß sie ihre Lasten auf Thieren und Cameelen fortgebracht.

Wer

Wer eigendlich der Erfinder darvon sey, kan niemand sagen. Einige eignen die Erfindung Erichtonio dem vierdten Könige der Athenienser zu, welcher mit Drachen-Füssen sol gebohren worden seyn, und damit er seine garstigen Füsse verbergen möge, habe er die Wagen und Kutzschen zuerst erfunden. Alleine, es hat dieser König um das Jahr 2500. nach Erschaffung der Welt, regieret, Joseph aber hatte seinem Vater die Wagen schon vorher ums Jahr 2250. zugesandt; daß also vor mehr als dritthalbhundert Jahren, (nur aus dieser Nachricht) die Wagen schon in Egypten-Land bekandt gewesen. Daß aber solche nicht von Josephs Brüdern gebrauchet worden, noch im Lande Canaan gebräuchlich gewesen, absonderlich zur Reise, ist wohl das hohe Gebürge, sandige Wüsten und Wege schuld. Wie annoch heut zu Tage die Waaren in Asien und Arabien meist alle auf Cameelen von einem Ort zum andern gebracht werden.

§. 83.

Unterschiedliche Sorten der Last-Wagen.

Es sind aber der Wagen die Lasten darauf fortzubringen, unterschiedliche Arten, (von andern commoden und Staats-Fuhrwerck ist hier die Rede nicht,) theils nach der Vorspann, theils nach der Last appliciret.

Der Vorspann nach sind es zu einen Pferde Karren mit 2 Rädern, oder zu zwey und mehr Pferden, Wagen mit vier Rädern. Wiewohl auch öffters an einen Karren mehr Pferde als an einen Wagen vorgespannet sind, nur daß nicht zwey Pferde nebeneinander, sondern allemahl eines hinter das andere.

Die Karren oder Wagen mit zwey Rädern bedienen sich mehrentheils die Fuhrleuthe welche aus denen hohen Gebürgen kommen, nemlich aus der Schweitz, Tyrol, Ertz-Gebürge, übern Hartz, und dergleichen Orthen. Sie geben einmüthig vor, daß in ihren Landen wegen der Engen, Tieff- oder Hohl-Wegen mit zweyen Pferden nebeneinander nicht so wohl fortzukommen, und da die Pferde nahe an dem Gleise, welches sehr tieff und aus hartem Stein bestehet, gehen müssen, sie leichte in selbiges einweichen, und dahero nothwendig die Beine brechen müsten, (wie mir selbst einstens leichte begegnen können,) so aber, wenn die Pferde in der Mitte gehen, nicht so leichte zu besorgen sey. Auch könne ein Pferd, wenn es auf beyden Seiten frey, viel besser gehen und seine Dienste thun; über diß liege die Last nicht alle alleine auf denen Rädern, sondern das Gestell-Pferd trüge hiervon ein grosses Theil, und könten also leichter über Berge und durch Moräste kommen.

§. 84.

Was dieses letzte anbetrifft, ist billig zu fragen:

Ob bey einem Karn oder Chaise rolande die Last also zu ordnen, daß mehr auf der Achsen oder mehr auf dem Pferde lieget?

Jedes kan mit Ja beantwortet werden, nemlich in Ansehung des Weges; denn ist dieser gerade, eben und hart, würde es unweißlich gehandelt seyn, dem Pferde die Last aufzulegen, weil ihm auf der Achse ein Centner bey guten Wege nicht so schwehr fället zu ziehen, als 10 Pfund zu tragen, alleine bey kothigten, schlimmen und unebenen Wege, wird ein Pferd ehe einen Centner tragen, als 10 Pfund auf der Achsen schleppen. Derowegen hätte sich allemahl ein Fuhrmann nach dem Weg zu richten, dahero ich auch künfftig eine Chaise Rolande zeigen werde, da man den Sitz allemahl nach Beschaffenheit des Weges, den Kasten aber

aber kan nahe oder ferne rücken, und also bey guten Wege die Last alleine der Achse, und bey schlimmen Wege dem Pferde das meiste aufferlegen.

§. 85.

Sonsten halte vielmehr von einem Wagen mit 4 als 2 Rädern; die Ursache, wenn ich 20 Centner auf einem Karn habe, so wird ein Rad von 10 Centnern gedrucket, aber wo 4 Räder an einem Wagen, ein jedes Rad von 5 Centnern, derowegen kan er nicht so tieff einschneiden, ist auch nicht so schwehr, aus einem Loche, da auf einmahl nur ein Rad hineinfället, heraus zuheben, wie denn auch bey guten Weg die Pferde wenig zu thun haben, da hingegen beym Karn das Pferd im Gestelle allemahl harte Dienste thun, und schwehr tragen muß, der Weg sey auch so gut als er wolle: ja wenn es gar von sich selbst Thal-ein läuffet, hat ein solches Thier alle Last und Gewalt über sich alleine liegen, also, daß wohl kein geplagter Thier als ein Karn-Pferd seyn kan.

§. 86.

Die mancherley Wagen, damit die Lasten fortgeschaffet werden, ietzo anzuführen, würde viel zu weitläufftig fallen, dahero wir nur das vornehmste, was etwa bey derer Verbesserung in Obacht zu nehmen seyn möchte, anführen wollen. Die meisten, so eine Verbesserung hierbey thun wollen, haben solche an denen Rädern und Achsen versuchet, es ist aber davon wenig practicables zum Vorschein gekommen, derowegen ich auch alles andere ietzt weglassen, und nur einiges anführen will, was des Königl. Pohln. und Churfl. Sächß. Modell-Meisters Herrn Gärthners Gedancken hiervon seyn, und was er deswegen vor Experimenta gemachet. Es hat uns solches, der durch seine vielfältige Schrifften um das Publicum Höchst-verdiente Herr Hoff- und Commercien-Rath Marperger in einer kleinen Pice von zwey Bogen communiciret, und auf eigene Kosten drucken lassen, dem er aber einen nützlichen Discurs von Wagen und Strassen vorangesetzet, welches der curieuse Leser in dem Tractätlein selbst suchen kan, hier aber will nur anführen, was zu unsern Propo nöthig ist.

§. 87.

Es saget aber der Herr Hoff-Rath, daß der Herr Gärthner die Fehler zeige

1. **an denen Achsen.**
2. **an denen Rädern,** und
3. **an dem Wagen selber und dessen übrigen Stücken.**

„ Dann, spricht er (der Herr Gärthner,) daß theils Last- und Fuhr-Wägen sich so
„ schwer fahren und ziehen lassen, daran ist die Ursach, daß sie nicht fleißig und gut gema-
„ chet, und entweder die Achsen nicht recht gleich eingesetzet, oder zu dick in der Nabe gemacht
„ seyn, item, daß sie zu sehr unter sich geschnitten worden, oder es seynd auch die Räder zu
„ klein und niedrig, oder gar zu unproportionirlich, groß und hoch, auch manchmahl
„ krumm, wie die Flügel an einer Wind-Mühle, insonderheit aber spricht er:

Von denen Achsen,

„ daß, wann selbige zu dick in der Nabe seyn, so giengen die Räder schwer um, weil ihr
„ weiter Umfang sie mehr hinderte, als daß er sie beförderte, wären sie aber zu dünne, so
„ hielten sie nicht, und könten desto leichter brechen, solches stünde einen leichtlich zu bewei-
„ sen an andern Machinen und Uhrwercken, die sich ebenfalls gar schwer bewegten, wann

an solchen die Zapffen zu dick wären, wiewohl auch das Maaß der Dicke solcher Gestalt eingerichtet seyn müste, daß sie eine Gewalt ausstehen, und nicht leicht brechen könten, ingleichen müsten auch solche Achsen in der Nabe, nicht wie ein Keil zugespitzt seyn, weil sonst, wann das Rad wegen des ungleichen Gleißens und Bodens sich hin und herschieben muß, die Räder sich gleichsam ankeilten, sonderlich auf der Seite, da der Wagen hinhänget, wann dann auch die Schmiere dick und zähe worden, so hielte solche desto stärcker an, daß sich die Räder schwer umwenden liessen, es schöbe sich auch wohl das Rad auswärts an dem Nagel an, und die Achse inclinirte dadurch um so viel eher zum Bruche.

Ferner spricht er, wann die Achse zu sehr unter sich geschnitten, so hält sich die Nabe an dem einem Ende immer härter an dem Absatz bey den Wagen, welcher dannenhero desto schwerer gehet, und so verhält es sich auch, wann die Achsen vorn und hinten gleich dicke seyn, in solchen Fall ist die vordere Dicke umsonst, und hält nur auf, trägt es sich aber zu, daß die Naben zu kurtz seyn, so muß das Rad und die Achse mit ausstehen, wann sich der Wagen hin und herschwenckt, wann auch die Naben an beyden Enden nicht wohl bedeckt seyn, so leget sich Staub und Koth darein, von welchem ebenfalls die Schmiere dick und zähe wird.

Am schwersten aber gehet der Wagen, wann die Achsen falsch oder krumm eingesetzet seyn, bey welchen Versehen der Wagen immer die qvere hinaus will, sonderlich auff weiten Reisen und bey schwerer Ladung.

Diesen Hindernissen und Mängeln der Achsen nun vorzukommen, so ist des Herrn Inventoris sein Rath, man solte die Achsen inwendig mit 2 Absätzen machen, der Nabe inwendig entgegen, damit die Achse vorn bey den Nagel dünn käme, weil sie daselbst nicht so leicht Gefahr hätten zu zerbrechen, hingegen müsten sie hinten am Wagen die rechte Stärcke behalten, als woselbst sie mehr Gewalt ausstehen, und also so viel leichter brechen könten, auff solche Art, wann nehmlich die Achse mit Absätzen wäre, würde das Rad immer gleich gehen, ob es sich gleich hin und wieder schieben müste, es würde die Achse auch immer gleich wincklicht in der Nabe bleiben, das Rad nicht ungleich auffgehalten, und leichter beweget werden können, wolte man auch die Achse ein wenig oval machen, wie ein Ey, und zwar die hohe Seite über sich gegen den Anzug, so würde es so viel leichter gehen.

Dieses bestätiget er mit einer von ihm selbst gemachten Probe, an einem nach seiner Invention verfertigten Wagen, den man in Zimmern und Gärten gar füglich gebrauchen und in welchem sich derjenige der drauff sitzet, selbst fortfahren kan, wie solches unterschiedliche solcher Art Wägen, die er vor Ihro Königl. Majestät in Pohlen, verfertigen müssen, und davon 2 sehr kostbare nach Berlin gekommen, und daselbst auf dem so genannten Stall annoch zu sehen seyn, wahrzunehmen ist. An dergleichen Wagen spricht er, hätte er erstlich die höltzerne Achsen $1\frac{1}{2}$ Zoll dick genommen, da wäre der Wagen aber sehr schwer gegangen, hierauff hätte er solche Achsen zweymahl abgesetzet, also, daß sie vorn nur $\frac{3}{4}$ Zoll dick gewesen, so wäre die Bewegung schon leichter gewesen, da er sie aber endlich gar oval gemacht, da wäre die Bewegung um ein merckliches erleichtert worden, sonderlich da er die Achsen gar von Stahl und nur eines halben Zolls dick, und auch Feder-hart machen lassen, da hätte man seine Lust an der leichten Bewegung eines solchen Stuben-Wagens gesehen, und wie commode man sich damit herumfahren können. Hingegen würden in grossen Wägen, die eiserne Achsen nicht gut thun, aus Ursach, weil das dicke Eisen nicht so wohl kan ausgeschmiedet werden, daß nicht noch immer Pori oder Gruben darinnen bleiben solten, so man solche eiserne Achsen auch zu dick machen wolte, so würden sie zu schwer seyn, ließ man sie aber zu dünne, so biegen sie sich leichtlich, von dünnen Stäben könte man sie zwar wohl zusammen setzen, es würde aber

“ solches wie auch die andern Arthen eiserner Achsen zu kostbar fallen, und noch dieses Inconvenientz dabey seyn, daß, so etwas wandelbar, (sonderlich auff der Land-Strasse,) daran werden solte, man solches nicht so leicht als an denen höltzernen wieder gemacht und ausgebessert würde bekommen können.

Von denen Rädern.

“ Ist unsers Herrn Gärthners Meynung, daß die Mittelmaß an solchen (nehmlich daß sie nicht zu klein seyn, weil sie in diesen beyden Fällen sehr schwer gehen,) die beste sey, es wäre aber die rechte Proportion an allen Rädern die an grosse Fracht-Wägen gehören, daß sie nicht grösser und höher seyn, als die vor dem Wagen gespannte Pferde, und auch nicht viel niedriger als dieselbe, daß ferner das vordere oder Ober-Rad beym Gelenck der Pferde Füsse ein wenig höher sey als die Achse, wodurch sich denn dieselbe am leichsten bewegen läst, der Wagen auch viel besser gehet, indem die Grösse und der Gang einander gleich seyn, dieses, spricht unser Herr Inventor, habe ich unterschiedliche mahl versucht, indem ich Räder 6 Ellen hoch habe machen lassen, und so dann mit dem Wagen, an welchem solche gewesen, einen gantzen Schragen Holtz oder 3 Klafftern, nur mit 2 Pferden, ohne daß es ihnen sauer geworden, führen lassen, da man sonst gewöhnlicher massen zu einen halben Schragen 4 Pferde haben muß, dieses war aber dabey zu observiren, daß vor einem solchen hoch-räderigten Wagen die Pferde lauffen musten, so viel sie kunten; denn so bald sie langsam giengen, so wolte der Wagen nicht recht fort, die Ursache ist leicht zu beweisen, dann wann die grossen Räder langsam giengen, so gehörte fast bey ieden Umtrieb ein frisches Anziehen, welches eben das Ziehen denen Pferden schwer machet, so sie aber immer in Umtrieb gehalten werden, so verrichtet der Schwung, was sonst die Pferde thun müsten, je höher aber auch solche Pferde seyn, je besser es ist, wie wir denn in grossen Städten an denen schwer-beladenen Mühlen- Kauff-Häuser- und Material-Wägen sehen, daß solche insgemein starcke und hohe Pferde vorgespannet haben, ja wann es möglich wäre, bey 6 Ellen hohen Rädern gleich hohe Pferde zu haben, so würden 2 capables seyn, eine Last von 100 Centnern wegzuschleppen, die Probe hiervon, spricht er, habe ich ebenfalls an meinen kleinen Stuben-Wagen genommen, denn da ich anfangs nur 6 Zoll hohe Räder hatte, so gieng solcher zwar etwas schwer, da ich sie aber 36 Zoll hoch machte, da gieng es viel leichter, wie ich denn auch bey diesen Maaß geblieben, und diese Anmerckung hat auch bey einen Schub-Karren seine gute Wirckung gehabt, da ich das Rad darinnen 7 viertel Ellen hoch machte, da kunte ich noch einmahl eine so schwere Last, als sonst, auf harten Boden führen, weil die Achse des Karrns meiner Kniescheibe und den Gelenck des Beins in gleicher Höhe war, dahero das Schieben so viel leichter gieng. Daß aber die kleinen Räder schwerer als die grossen gehen, solches ist die Ursach, weil sie in alle kleine Löcher einfallen, und als darinnen immer von neuen aus denenselben müssen ausgehoben werden, welches dem, der schiebet, sehr mühsam ist, und ihn viel Hinderniß machet, hingegen gehen grosse Räder über kleine Löcher hin, und machen keine solche mühselige Arbeit. Die Mittelmaß in denen Rädern ist allezeit die beste; denn die gar zu hohen fallen leichtlich um, und die kleinen bleiben um so viel eher bestecken. Was die Fälgen anbetrifft, so haben diejenige welche in grossen Handels-Städten viel schwehre Kauffmanns-Güther von und nach der Waage oder den Kauff-Hauß zu führen haben, breite und unbeschlagene Fälgen an ihren Rädern. Dieses geschiehet darum, damit das Pflaster nicht verdorben werde, als sonst geschehen würde, wann die Fälgen schmal und mit Eisen beschlagen seyn solten.

Von

Von den Wagen an sich selbst, und denen dabey nöthigen Anmerckungen.

In solchen, sagt unser Herr Autor, ist die Mittelmaß auch die beste. Mit einen grossen langen Wagen ist nicht so wohl fortzukommen, und nicht so viel darauff zu führen als auf zwey mittelmäßigen, und doch werden zu diesen zweyen nicht mehr Pferde, als zu den einen grossen Wagen erfordert: daß also ein Fuhrmann, der über Land Güter zu fahren hat, viel besser thut, daß er zwey vier-spännige als einen acht-spännigen Wagen hat, die Ursach ist diese: ein so grosser schwerer Wagen schneidet tieffer ein, und verderbet die Strassen, da es denn freylich gar schwer vor die Pferde zu ziehen ist, man kan auch, so er bestecken bleibt, ihn nicht so gut fort- und aushelffen, als 4 einen vierspännigen Wagen, da man die 4 Pferde von dem andern mit vorlegen kan, der acht-spännige aber, so er steckt, muß erst mit Müh, Unkosten und Zeit-Verlust neue Vorspann suchen, über dem so ziehen an einem mit so vielen Pferden bespannten Last-Wagen die Pferde nicht allemahl zugleich an, sonderlich wo man umlencken muß, welches aber bey mittelmäßigern und mit weniger Pferden bespannte Wagen nicht zu besorgen ist. Allzu kurtze Wägen seynd auch nicht zu loben, weil sie leicht umfallen, da es auch aus der Erfahrung bekandt, daß der so genannte Hinter-Wagen, oder die Hinter-Räder, allezeit eher als die vordern stecken bleiben, so kommt solches zwar eines Theils von ungleicher Ladung her, wann nemlich auf die Hinter-Räder mehr als auf die vordern geleget wird, welches dann vornehmlich auff denen Post-Wägen geschiehet, die Haupt-Ursache aber ist die übele Construction der Wägen, da man nemlich die Hinter-Räder nicht so wohl als die vordern mit der Deichsel lencken kan, sonderlich wenn sie bestecken bleiben, oder man an Stock und Stein damit angefahren, daß man nicht damit ausbiegen, und davon zur Seiten wegrucken und lencken kan, als wodurch sich sonst ein Wagen leichter ausheben und loß machen läst, damit man so gleich wieder fortfahren kan.

Wäre es demnach sehr nützlich, wann man den Wagen so einrichtete, daß man die Hinter-Räder eben so wohl als die vordern ausbiegen und rechts und lincks lencken könte, welches dann bey schwer-beladenen Wagens und auf morastigen Land-Strassen eine überaus grosse Beqvemlichkeit seyn würde, anerwogen, eine jede Last sich so viel leichter heben läst, welche mit Vortheil beweget wird.

Damit aber die Hinter-Räder da, wo es zu lencken nicht nöthig ist, ihren geraden und unbeweglichen Gang in der Gleiß fort behalten, so könte eben der Vectis, mit welchem sie beweglich gemachet worden, auch wie der an dem Langwagen fest gemachet werde, so wäre der Sache schon geholffen.

§. 88.

Des Autoris Gedancken bey Hn. Gärtners Verbesserung derer Last-Wagen.

Hierbey werde mir die Freyheit nehmen auch ein und das andere mit beyzutragen, oder mit einer Figur zu erklähren. Betreffende

die Achsen,

so habe schon im Theatro generali Tabula XXX. Figura VII. VIII. gezeiget: Was vor ein Unterschied unter einer dünnen und dicken Achse, und warum die dicken vielmehr Krafft erfordern.

Daß

Daß der Herr Gärthner die Conischen oder Keilformigen Achsen verwirfft, ist nicht unbillig, weil sie vielerley Verdruß anrichten, auch die Schmiere nicht wohl halten, absonderlich muß die Nabe viel überflüßige Weite haben, wenn die Achse auf enge und weite Gleiß muß eingerichtet seyn, dahero viel Staub, Koth und Unflath Platz findet, auch die Nabe alsdenn an der Achse bey unebenen Wege sehr schwancket, und die Achse desto eher zum Bruch durch solche Prellung befördert.

§. 89.

Hierbey hat nun der Herr Gärthner einen gar guten Vorschlag gethan, nemlich: man sol an der Achse einen Absatz machen, wie ich solches hier Tabula X. Figura II. gezeichnet habe. Da *A B* das dünne Theil, und *B C* das dicke Theil giebet. Bey *B* ist der Absatz. Hier kan das hintere Theil der Nabe fast von *B* bis *D* spielen, und findet doch allemahl einerley Dicke der Achse, also, daß es nothwendig besser scheinet als eine Keil-formige Achse, und sehe ich keine Hinderniß, es wäre denn daß die Schmiere auf dem Theil *b c* nicht so lange bliebe, welches aber die Probe lehret. Das meiste so diese Verbesserung hindern würde, dürfften die Wagner seyn, weil sie hierzu ihre Bohrer anders einrichten müsten, und zu jeder Grösse der Achsen besondere Bohrer haben, und dahero solche Achsen denen Fuhrleuthen ehe verleiten als recommandiren.

§. 90.

Da Herr Gärthner der eisernen Achsen gedencket, so muß hierbey melden, daß ich einen Fuhrmann gekannt der zwar keine gantz eiserne Achsen an seinen Last-Wägen hatte, aber dennoch starcke eiserne Stäbe wie hier Figura III. *a b* weiset, die waren so lang, daß sie in der Mitte der Achsen fast aneinander stiessen, und allda waren sie bey *b* mit starcken Poltzen oder eisernen Ringen befestiget, und untenher in der Achse eingelassen, auch so gleich beyde Bleche auf beyden Seiten angeschmiedet, wie bey *c d* und *e f* zu sehen, *G* aber zeiget die Achse in Profil mit dem Eisen. Weil er mehrentheils mit drey Wagen zugleich auf der Stasse war, führete er allemahl ein solches neues Eisen bey sich, und ließ dahero nicht halb so starcke Achsen machen als andere Fuhrleute, wuste auch nicht daß ihm iemahls eine gebrochen. Denn das starcke und lange Eisen, wenn es recht eingelassen, lässet es nicht zu, daß selbige brechen kan. Es muß aber gut und zähe Eisen seyn, auch hintenher genugsame Stärcke haben, vornenher hat es so viel nicht zu sagen.

§. 91.

Was die Räder wegen ihrer Grösse anbetrifft,

davon habe ich vieles erinnert im Theatro generali, und gezeiget, daß kleine nicht nur in alle Löcher und kleine Gruben fallen, sondern auch schwehr wieder heraus zu heben sind.

Grosse Räder aber, wenn die Achse höher kömmet als die Höhe der Pferde ist, da die Stränge in das Kommet eingezogen, thun auch kein gut, sondern der Wagen wird öffters, wenn absonderlich die Pferde etwas tieff gehen, mit Gewalt in den Koth gedrücket. Wolte man ja hohe Räder machen, und hätte niedrige Pferde, müste man die Wage und Teichsel auch niedrig unter die Achsen bringen.

§. 92.

Die Fälgen betreffend,

wäre es allezeit besser, wenn sie fein breit seyn könten; denn sie würden nicht so sehr ein-

schnei-

schneiden. Alleine, es würde ein Fuhrmann übel zurecht kommen, der einen tieffen Gleiß solte nachfahren, welchen schmahle Fälgen gemachet hätten. Wie mir selbst in Westphalen und Hessen-Casselischen begegnet, alwo Land-Kärnern nachfahren müssen, deren Fälgen um $\frac{1}{4}$ dünner waren als die meinen an der Chaise, und weil nicht ausweichen konte, sondern im Gleiß bleiben muste, mein Pferd fast gäntzlich darüber ruiniret. Und habe ich befunden, daß diese Kärner sehr accurat in ihren Fuhrwerck seyn, absonderlich denen Rädern nicht einen Messerrücken starck Flucht vergönnen; dahero sie vielerley eiserne Ringe zu halbe viertel- achtel- und halbe-achtel-Zoll starck bey sich führen, die Nabe recht accurat einzuschliessen.

§. 93.

Was das Consilium des Hn. Bärthners belanget: Daß ein Fuhrmann lieber mit zwey Wagen als einen fahren sol,

halte ich vor sehr gut, und kömmet in allen in dem überein, was ich durchgehends von Machinen sage: Daß wenn man eine Last theilen kan, solches geschehen sol. Und hoffe ich bey bösem Wege mit zwey Wagen, jeden mit vier Pferden bespannet, mehr fortzubringen, als mit einen Wagen von 10 bis 12 Pferden.

Sonsten ist gewiß, daß bey guten und harten Weg die Kosten mit einen Wagen nicht so groß seyn als mit zweyen. Weil aber die Fuhrleute zum wenigsten immer mehr guten Weg wünschen oder hoffen als bösen, alſo machen sie auch ihre Anstalt auf lauter guten Weg, und mag bey bösen gehen wie es kan.

§. 94.

Was eigentlich die vornehmsten Stücke eines Wagens seyn.

Weil Räder und Achsen die vornehmsten Stück eines Wagens, und man bey grossen Lasten vor allen andern darauf zu sehen hat, so habe hierbey eine Achse, Nabe und Rad beyfügen wollen, und zwar wie solches bey denen Carthaunen üblich ist. Maßen eine Carthaune wohl ohne Zweiffel eine der grössesten Lasten seyn dörffte, welche man zweyen Rädern anvertrauet; denn bey einer gantzen Carthaune wenigstens in die 36 bis 40 Centner Last auf ein Rad kommen. Dahero man jederzeit auch am fleißigsten bemühet gewesen, eine rechte und sichere Proportion zu finden.

§. 95.

Die Proportion von einer Achse und Nabe, wie sie bey gantzen und halben Carthaunen gebrauchet wird,

ist zu finden Tabula X. Figura IV. in Profil, nebst beyden Maaßstäben.

Wiewohl hier der Maaßstab nach der Mündung genommen wird, doch kan man leichte solches nach einen andern Maaß ausmessen und rechnen.

A B ist die gantze Achse, derer Länge aber bey einem Last-Wagen sich nach der Weite des Gleises richtet, hier aber 7 Mündungen lang ist. Zwischen denen Naben, da die gantze Nabe $3\frac{1}{2}$ Mündung lang, so muß die Achse darinnen wenigstens 4 seyn. Untenher unter der gantzen Achse gehet ein starckes Eisen *c d e* her, welches derselben eine grosse

Stärcke und Halt giebet. Oben bey *f g* und *h i* seynd zwey starcke Bleche oder Eisen mit einem Ansatz, welche man Stoß-Eisen nennet, dienen theils zur Befestigung der Achse, theils daß der hinterste Ring der Nabe daran streichet, und desto leichter gehet. Die Länge der Nabe von *l* bis *m* ist eine Mündung, von *m* bis *n* wieder eine, und von *n* bis *o* 1½ Mündung. Die Nabe ist hinten 1 und forne ¾ Mündung weit. Die Speichen, derer 12 seyn müssen, werden 6 Mündungen hoch gemacht und ½ starck, eine Mündung tieff in die Fälge und eine tieff in die Nabe gezapffet. Jede Fälge, derer sechse sind, wird eine Mündung hoch und breit gemachet.

§. 96.

Nachdem ein solches starckes Rad auch ein besonderes starckes Beschläge oder Eisen-Werck erfodert, so wil gleichfals ein Rad ohne und mit Beschläge beyfügen.

Ein unbeschlagen Rad zu einer Carthaune.

Figura V. Tabula X. ist das unbeschlagene Rad vorwärts, Figura VI. seitwärts, und Figura VII. weiset wie es mit Eisen beschlagen wird. Jenes nach der Zeichnung, wie es Mieth in seiner Artillerie, und dieses wie es Furtenbach angegeben.

Figura VIII. zeiget gleichfals, nach Miethen, Nabe und Achse in Profil, da die gantze Achse mit einem starcken Eisen *c c* unterleget ist.

NB. Hier dürfften einige prætendiren, daß ich einen oder etliche von solchen Wagen, worauf grosse Lasten fortzubringen, hätte beyfügen sollen. Alleine, weil ein dergleichen Wagen vor einen anderen nichts besonderes oder eigenes, als nur daß er an Achsen und Rädern genugsame Stärcke hat, so wil dem Platz hiermit nicht verderben. Inzwischen sol dennoch ein und die andere besondere Arth von Fuhrwerck angeführet werden. Als

§. 97.

Einen Wagen, der vermittelst etlicher Hebel, nebst einer grossen Last kan fortgeschaffet werden.

Figura I. Tabula XI.

Ich habe solchen entlehnet aus denen Sammlungen von Natur und Medicin, wie auch hierzu gehörigen Kunst- und Literatur-Geschichten, so etliche curieuse und sehr fleissige Herren Medici in Breßlau von Anno 1717. an, alle halbe Jahr ediret, welches ein recht nützlich und sehr dienliches Werck ist, so vor einen jeden, weß Standes er auch sey, wenn er anders wissen wil was in der Welt geschehen ist. Und wäre zu wünschen daß dieses schöne und nützliche Werck immer weiter möge bekandt werden und seine Liebhaber finden, damit der Herr Verleger seinen Zweck erreiche, und daß man denen Herren Collectoribus fleißig möge an die Hand gehen und ihnen beystehen. Immassen ein solches Werck hervorzubringen und beständig fortzusetzen gewiß mehr zu bedeuten hat, als sich mancher einbildet.

Ich wil mich hier so wol der Worte als auch der Figur derer Herren Collectorum bedienen; sie ist enthalten in dem Andern Versuch der drey Herbst-Monathe 1717. Classe V. Artic. IV. pag. 360. mit der Uberschrifft:

Invention von einem Kunst-Wagen, grosse Lasten mit leichter Mühe fortzubringen.

Die

Die Erfind- und Verbesserung verschiedener Machinen, damit heut zu Tage sich einige groß und berühmt machen, verdienen bey vernünfftigen Leuten so viel gebührendes Lob, als Nutzen selbige zu bewircken fähig seyn. Unter dergleichen Machinis oder Instrumentis simplicibus, so alle füglich unter die vier Haupt-Theile, als Vectem, Planum inclinatum, Trochleam, & Machinam versicariam, gebracht werden können, verdienet Vectis wegen seines allgemeinen Nutzens und Vortheils mit allem Recht obenan zu stehen, weil darunter der mehreste Theil benöthigter Instrumentorum, als Libra, Axis in Peritrochio, Geranium, Succula, Ergata, &c. gehören, und die, als Vectes continui & multiplicati, nothwendig davon demonstriret werden müssen. Ja es hat sich der berühmte Mathematicus in Jena, Herr Professor Hamberger, publice zu erweisen bemühet, daß so wohl menschliche als andere thierische Cörper nach ihrem mechanischen Gebäue einen genauen Vergleich mit diesem Instrument hätten, und daß dessen differente Kräffte, nach verschiedenem Situ partium im Haupt-Grunde schlechterdinges mit dem Vecte verglichen und bewiesen werden könten. Wir lassen diese besondere Demonstration anderer Urtheil anheim gestellet, und mögen noch viel weniger ausmachen: Ob Z. E. der gantze Arm mit sechs dergleichen Hebebäumen zu vergleichen, oder daraus bestehe, und wie viel dessen Musculi, nach verschiedenem Situ, im eintzeln oder gantzen, am Gewichte ausgemessen, ertragen müssen? Sondern wir wollen hier nur eine bloße Machinam vorzeigen, die durch Hülffe des Hebebaums eine ungemeine Last mit wenig Kräfften fortzuschaffen fähig ist. Selbige ist diesen Monat allhier in Breßlau von einem gewissen, der Mechanic kundigen Officier, so ehemahls in Morea wider die Türcken, in ietzigen Kriegen aber unter denen Moscowittern als Hauptmann gedienet, verfertiget, und hin und wieder vor eine neue und nutzbare Invention angenommen worden, so, daß auch selbige Jhro Excellenz der Herr General-Feld-Marchal-Lieutenant, von Säbisch, hiesiger hoch-meritirender Stadt-Commendant, sich selbige in einem kleinen Muster vorzeigen zu lassen Belieben getragen. Es bestehet solche in einem Wagen, sonst von gemeiner Structur, ausser was die Räder anbetrifft, womit durch einen sehr schwachen und leichten Impulsum die grösten Lasten fortgebracht werden können. Die erste Invention hiervon sol zwar eben nicht gedachter Officier, wie er auch selbst nicht läugnet, sondern den sehr geschickten Mathematicum, Herrn Hartmann, welcher sich verschiedene Jahre am Fürstl. Gothaischen Hofe auffgehalten, sonst aber ein Freund des berühmten Weigelii in Jena gewesen, und von dessen grossen Erfahrenheit er verschiedenes profitiret, zum Autore haben, als der an bemeldtem Orte, zu Fortbringung einer sehr schweren Statue diese Machine verfertigen, und hiermit die Last, mit allerseits grossem Vergnügen, durch vier Personen an verlangte Stelle gemächlich fortbringen lassen, welches sonst mit gar vielen Pferden schwerlich zu effectuiren gewesen. Wir selbst, so bald wir von diesem Invento Nachricht bekamen, liessen ein dergleichen Muster im kleinen durch den Maitre verfertigen, und befanden in der That wahr zu seyn, daß zwey der stärckesten Männer von ziemlichem Gewichte, auf dieser Machine stehende, von einem andern, ja von einem Kinde gantz commode, und ohne alle Force durch zwey Hebe-Bäume, fortgeführet werden konten. Und da auch sonst vor einer hohen Stands-Person meist 20 Centner durch 4 Knaben hiermit fortgetrieben worden, so ist wahrscheinlich, daß 80 und mehr Centner durch 4 Hand-feste Kerl fortzubringen möglich sey. Die gantze Kunst von dieser Machine kommt auf die Räder

der an, weil der übrige Wagen, nach iedes seiner Absicht, worzu er dienen soll, eingerichtet werden kan. Diese Räder bestehen aus zwey vollen Scheiben oder Orbibus, die bey den Rande zwerch über mit Spindeln aneinander gefüget seynd, doch so, daß diese Spindeln ziemlich nahe aneinander, und nicht weiter vonsammen stehen, als zu Einsteckung eines Hebels Oeffnung vonnöthen ist. Zu iedem Rade wird, wenn die Last groß, ein Mann erfordert, welche sämtlich, vermittelst eines Hebe-Baums, der in die interstitia der Spindeln gestecket, und hiermit das Rad fortgetrieben wird, den Wagen mit der Last vor- und hinterwerts fortbringen können, da von dem fünfften selbiger durch die Deichsel dirigiret und gelencket werden kan. Und dieses geschiehet mit viel leichterer Mühe und viel grösserer Commodität, als durch Pferde zu erhalten nicht möglich, indem diese in viel grösserer Anzahl nöthig seyn, auch alsdenn, wenn die Zahl groß, nicht alle zum gleich-Anziehen zu bringen, und zugleich eine weite Strecke erfordern, die bey krummen und engen Plätzen nicht allemahl zu haben ist. Es gehet zwar mit dieser Machine etwas langsamer fort als mit Pferden, auch würde sie bey kothigen Boden und tieffen Wägen einige Incommodität geben; doch ist auch nicht zu läugnen, daß sie bey Bergen, Krümmen, und andern unwegsamen Oertern, wie nicht weniger in Arsenalen, grossen Gebäuen, Stein-Brüchen, zu Fortbringung grosser Statuen, u. d. g. mit viel grösserer Commodität und Vortheil als die Pferde zugebrauchen sey, zumahl wenn man selbige durch eine und die andere Verbesserung mehr und mehr zu perfectioniren bedacht seyn wollte. Die Figur haben wir beßrer Deutlichkeit wegen, hierbey zu bringen, nicht unterlassen wollen.

§. 98.

Nachdem hier ein Wagen mit vier Rädern, grosse Lasten durch Menschen fortzubringen, vorgestellet worden, so wollen wir auch etliche andere mit zwey Rädern beyfügen.

Ein Wagen mit zwey Rädern, damit grosse Steine auf Bau-Höfen durch unterschiedliche Personen fortzuführen.

Die Figur stehet Tabula XI. Figura I.

An einer starcken Achse sind zwey gantze Scheiben-Räder von starcken Pfosten, zwey- oder gar dreyfach aufeinander geplattet, oder es können solche auch vom Wagner in rechter Stärcke verfertiget werden, müssen aber über zwey Fuß nicht hoch seyn. In die Achse *A B* muß eine starcke und feste Deichsel befestiget werden, nebst einem Quer-Balcken *E F*. Auf dieses Gerüste aber werden zwey starcke Pfosten *G H* befestiget, doch daß in der Mitte ein Spatium bleibet, mit dem Heb-Baum darzwischen zu kommen, auch können untenher diese Pfosten mit einem starcken Eisen *I* zusammengehangen werden. Vornenher in der Deichsel werden Quer-Höltzer gemacht, eines oder zwey, wie hier *K L*, daß zwey bis vier Männer solche fassen auch zugleich mit tragen und ziehen können, da denn die Ziehe-Seile in denen Rincken *M N* befestiget, bey *D* aber noch ein Seil angemachet, und mehrere Mannschafft zum Ziehen angestellet werden kan.

Vermittelst eines solchen Wagens sind grosse Werck-Stücken gar leichte auf- und abzuladen, indem der Wagen forne mit der Deichsel kan erhoben und hinten niedergesencket werden, daß der auffgerichtete Stein sogleich kan auffgeleget, und vermittelst der Deichsel, als mit einem Hebel, erhoben werden. Da auch durch den zwischen beyden Pfosten gelassenen Raum,

Raum, Ketten und Seile unter dem Stein leichte zu bringen sind, so kan solcher gar füglich vom Wagen erhoben werden.

§. 99.

Eine andere Arth Wagen, fast eben auf diese Manier, die grossen Gewächse in Gärten mit ihren Kästen voller Erde fortzuschaffen.

Es hat uns solchen Wagen der sehr fleißige Herr Leonhard Christoph Sturm, in seinen Architectonischen Reise-Anmerckungen Tabula C. Figura XXIII. hinterlassen.

Der Herr Sturm hat vorhero eine Machine beschrieben, wodurch ein Faß mit Wasser im Garten kan herum gefahren, und ohne andere Umstände die Früchte besprenget werden, welche wir hier unter der IV. Figur Tabula XI. auch beygefüget; doch daß nicht der Schlauch, wie Herr Sturm gethan, in der Mitte bey *a* des Bodens gesetzet ist, sondern am Ende, weil sonst das Wasser nur die Hälffte heraus lauffen könte. Die Erklährung hiervon sol unten folgen.

Hierauff saget Herr Sturm: "Die andere Machine dienet starcke Bäume mit „ vollem Laub zu allen Zeiten zuversetzen, wie ich denn versichert worden, daß eine gewisse „ Allée, die man mir bey Marly gezeiget, durch solche Machine in drey Tägen sey gesetzet „ worden, daß, als ein Englischer Ambassadeur denselben Weg nach Marly zur Audi- „ enz gefahren, und vier Tage hernach wiederum nach Paris zurücke gefahren, er diese Al- „ lée angetroffen, und dadurch gemeinet habe, daß er unrecht geführet würde, ohneractet „ ihn des Königs Kutscher geführet. Ich stelle diese Erzehlung an den grossen Ort, da ge- „ meiniglich die ungeschickten Prediger ihre Amplifications-Mährlein hinstellen, da sie „ noch wohl Raum finden wird. Indessen ist nichts unmögliches an der Sache, und die „ Paxis mit besagter Machine an sich richtig und gewiß, wie ein jeder aus der Beschrei- „ bung selbst aenehmen wird. Sie hat zwey Haupt-Theile. Der eine bestehet in einem „ Karren, der recht als die bey uns gebräuchliche Schinder-Karren aussiehet, aber grösser „ ist, und eine eiserne Achse hat. Der andere Theil bestehet in solchen Höltzern, die einen „ grossen Kübel formiren können, nemlich erstlich sind runde Faß-Boden unterschiedener „ Grösse, zum wenigsten vier, zum höchsten acht Fuß im Diameter. Zum andern, eine „ ziemliche Anzahl Tauben bey fünff Fuß lang. Drittens, unterschiedlicher Grösse halb-Cir- „ cul-formige Scheiben, welche innen auch einen halb-Circul-formigen Ausschnitt haben, „ daß ungefehr des äussern halben Circuls Diameter viermahl so groß ist als der Innere, „ worauff zwey Handhaben auffgesetzet sind, dadurch man eine Leisten schieben kan. End- „ lich gehören darzu eiserne Ringe, so aus Fuß-langen Bogen von Eisen bestehen, welche „ mit Charniers ineinander können gesetzet werden. Zwey Ende müssen aber also gefor- „ met seyn, daß sie übereinander geschlagen, und mit einem Stifft können zusammen gehal- „ ten werden. Der Gebrauch dieser sonderlichen und nutzbaren Machine bestehet darin- „ nen: Wenn ich einen Baum versetzen will, mache ich einen Graben so weit um ihn he- „ rum, daß dadurch nur die äusseren zartesten Wurtzeln abgestochen werden. Alsdann se- „ tze ich die Tauben um die Erde, so noch an der Wurtzel geblieben, schlage darum zwey von „ den erst-beschriebenen eisernen Ringen, (welche man noch bequemer formiren könte, in- „ ventis quippe facile est addere,) und befestige darüber zwey von den beschriebenen „

" Halb-Circuln, deren innere Ausschnitte darzu dienen, daß sie sich um den Stamm zu-
" sammen schliessen. Das Befestigen aber geschiehet durch Riegel oder Leisten, welche
" durch die Hand-Griffe durchgeschoben werden. Wenn dieses geschehen, wirfft man das
" Seil des Karren, daß auff seiner Winde lieget, oben um starcke Aeste des Baums, nach-
" dem der Baum mit dem andern Ende nahe an dem Baum geführet worden, und inde-
" me einige den Baum mit Hülffe der Winde langsam nach sich ziehen, lösen andere mit
" Aexten und Spathen den Baum unten von der Erde ab, andere aber schieben einen von
" den specificirten Böden unter, und nachdem er gantz untergeschoben worden, winden
" sie Stricke über dieselben, und den oben auffgelegten Deckel, daß sie beyde fest zusammen
" halten, und die Erde um die Wurtzel, als in einem Kübel zusammen halten. Hernach
" helffen sie einander den Baum also völlig auff dem Karren bringen, und führen ihn also,
" daß seine Aeste hinten hinausstehen, nach dem Ort hin, dahin er soll versetzet werden.
" Da wird er dann sachte in die zubereitete Grube niedergelassen, also, daß der Boden kön-
" ne gemächlich abgemachet werden, man richtet hernach den Baum auff, löset den Deckel
" und die Tauben ab, und füllet endlich das Loch wiederum aus, da sich ohnedem verstehet,
" daß das neue Lager mit guten Gärtner-Verstand müsse so zugerichtet seyn, daß die Wur-
" tzeln ihres alten Lagers leicht vergessen können, und das neue willig annehmen.

§. 100.

Machine eines Wagens ein Faß mit Wasser zum Besprengen herum zu führen.

Es ist hierbey keine besondere Beschreibung vonnöthen, weil alles aus der Figur deutlich genug erscheinet. Das Faß muß nicht allzugroß seyn, daß es eine oder zwey Personen bequem führen können. Das Vornehmste sind die zwey Schläuche, die zu unterst des Bodens feste sind, und an den Enden mit Hähnen versehen, daß man solche auf- und zu-schliessen kan, an welchen hernach er solche löchrichte Trichter, wie an denen Gieß-Kannen, sind. Dieser Wagen wird durch eine Person zwischen denen Beten fortgefahren, zwey Personen gehen neben her und besprengen.

Es muß aber das Faß nicht so hoch stehen, wie es Herr Sturm gezeichnet, und die Gabel oder Deichsel *B* viel länger seyn, nach Proportion wie ich solches hier entworffen.

§. 101.

Von einem Wagen oder Karren mit drey Rädern, damit, nach des Besleri und anderer Urtheil, eine Person so viel als sonst zwey führen sol.

Die Zeichnung ist hier Tabula XII. Figura I.

Da *A B* zwey grosse Räder, daß sie mit ihrer Achse des Mannes Knie gleich stehen, und *C* ist ein klein niedriges Rad. Durch Vermittelung solcher proportionirten Räder, wil Zeising, in seinem ersten Theil pag. 103. daß ein Mann so viel als dreye thun soll; und weiß er solches überaus plausible vorzustellen. Derowegen wir auch seine Worte beybehalten wollen. Er schreibet aber also:

In diesem Kupfferstück ist eine neue Arth eines Schieb-Karrens angedeutet, mit welchem ein einiger Mensch, an ebenen Orten, so viel Last führen kan, als sonst andere zwey oder drey mit einem gemeinen Schieb-Karren. Es vermag eine glei-

che

che Proportion sehr viel, wenn man Bürden oder Läste auf den Rücken tragen, oder auf der Erde führen soll. Dessen haben wir ein augenscheinliches Exempel an den Bürden so man auf dem Rücken träget: Denn die Bürde wird dem Träger viel leichterer, wenn das schwehreste Theil vorgehet, welches an diesem Karren auch observiret worden, ist auch aus diesem Grunde sein Gebäu erfunden und angestellet, darzu ist auch die Proportion der Räder sehr dienstlich; Denn wo sie gleich seynd, führen sie auch die Bürden gleich, aber doch sehr schwehrlich, wenn aber die förderern Räder kleiner seyn, so beruhet die grösseste Last auf ihnen, und wird also das Führen viel leichter. Uber das, wenn die hinderen Räder groß seynd, machen sie mit ihrer Bewegung, der förderen und kleineren Räder Bewegung gleichsam desto geschwinder; Denn ein grosses Rad muß sonst mehr Zeit haben bis es ringes herum gedrehet wird, als ein kleines. Wer nun dieses verstehet, demselben wird an dieser Machine, und derselben Grund oder Fundament nichts Dunckeles oder Verborgenes seyn. Die zwey grossen Räder aber seynd an der Länge ihres Diametri dreymahl grösser, als der Diameter des kleinern ist. Daher bewegen sie durch ihre langsame Bewegung das kleinere desto geschwinder. Das übrige, wie nemlich diese Machine gezimmert werde, versehe ich mich, wird aus der Figur wohl bekandt seyn.

Eben auf solche Weiß könte auch ein Kutzsch-Wagen gemacht werden, mit welchen ein Roß so schwehr führen kan, als sonst mit einem andern Wagen zwey oder drey. Es ist kein ander Unterscheid zwischen dieser und der vorhergehenden Erfindung, als daß dieses wie ein Kutzsch-Wagen, das vorige aber wie ein Schieb-Karren formiret ist. Die Räder an diesem Kutzsch-Wagen haben eben diese Proportion gegeneinander, wie am vorgehenden Schieb-Karren. Der Räder sind auch wie daselbsten drey, zwey grosse hinden und ein kleines fornen.

§. 102.

Alleine es ist die Sache gantz falsch und erlogen; maßen die Proportion der großen und kleinen Räder im geringsten nichts beyträget. Solches hat Jungnickel in seinem Schlüssel zur *Mechanic* gar wohl angemercket und erklähret, da er p. 274. saget:

Es pflegen die teutschen Wägner die vordern Rade an dem Wagen niedriger zu machen als die hintern, weil sie meynen, die Last soll vor sich hengen, deswegen auch leichter zu führen seyn; aber es ist vergebens. Wann die hintern Rade gleich als Häuser, und die vordern eines Schuhs hoch wären, so bleibet doch die Last auff der Horizont-Fläche mit ihrer Schwere in der Linea der Ruh, wie die Figur andeutet.

Hierauß sihet man wiederum, daß die Achsen, auff welchen die Last lieget, im Centro der Rade sind, und schnur-gerade über dem Ruh-Punct, in der Linea der Ruh ruhen, und sich nicht heraus begeben, ob schon der Wagen fortgeführet wird, so er auff der Horizont-Fläche gehet. Wann es ohne das wäre, möchte man, durch Hülffe des Lasts, einen ieden Wagen auff einer solchen Fläche von ihme selber gehend machen, man könte auch leicht durch solche Mittel zum Motu perpetuo kommen; aber solcher Gestalt nicht. Dann so bald ein Wagen anfähet zu steigen, bekommt die Last samt den Wagen Abwage, je nach der Höhe der Winckel, welche solche steigende Fläche mit dem Horizont machet. Aber diß ist hier auch zu mercken, so eine Last auff Waltzen gehet, so mag sie sich nicht erhalten, wann eine Waltze höher ist als die andere, die Ursache ist, die Last bey den

Raden ruhet in ihrem Centro, aber bey den Waltzen ruhet sie auff der Rundung, derentwegen bekommt sie Abwage, wie die IV. Figur weiset.

Hier siehet man, daß die Last nicht mehr in der Linea der Ruh lieget, sondern sie berühret die Waltzen bey den Puncten *A*, dadurch bekommt sie Abwage, derwegen hat sie Vermögen die Waltzen auff der Horizont-Fläche fortzutreiben, welches bey den Raden nicht seyn kan, aus obgesetzten Ursachen.

Uberdiß aber ist gewiß, daß ein Mann bey des Zeisings Karrn mit hohen Rädern mehr fortbringen wird, als mit zwey oder drey kleinen. Es ist aber dieses die Ursache: Weil die grossen Räder nicht so leichte in alle Löcher fallen und sich stämmen, auch der Schub des Mannes keinen scharffen Winckel machen darff, wie bey niedrigen Rädern. Und wird hier confirmiret was Herr Gärthner oben von seinen Schub-Karren gesaget hat.

§. 103.

Wie nun ein Mann auf einen Karren mit zwey grossen Rädern mehr fortbringen kan, als mit zwey kleinen, also befindet sichs auch bey einem

Schub-Karrn mit einen Rad.

Denn wenn das Rad sehr klein, und der Schub-Karrn kurtz, wie Figura V. Tabula XII. so gehet die Directions-Linie *a b* allzuhart gegen die Erde, und wenn ein Stein *c* von geringer Grösse vor dem Rad oder im Wege lieget, gehet die Krafft immediate gegen dem Stein, und ist eine unmögliche Sache den Karrn fortzuschieben.

Da hingegen Figura VI. eben dieser Stein *d* unter dem Rad lieget, aber wegen der Höhe des Rades fast nicht empfunden wird, weil die Directions-Linie *e f* allzuhoch darüber stehet. Ist also allemahl ein hohes Rad besser als ein niedriges. Doch muß an denen Wagen die mit Thieren gezogen werden, die Achse nicht höher als die Directions-Linie zu stehen kommen.

Als wenn Figura VII. *a* die Axe, und *b* die Directions-Linie wäre, so würde das Rad nicht nur fort, sondern auch zugleich gegen dem Boden gezogen und mit Gewalt wider selben getrieben. Absonderlich empfinden es die Pferde gewaltig, wenn es Berg-an oder in den Koth gehet. Dahero ists in diesem Stück besser daß die Directions-Linie nach dem Pferde steiget, als fället.

Und diesen Nutzen der steigenden Directions-Linie findet sich bey denen Schleiffen, absonderlich wenn das Pferd fein hoch und doch kurtz gespannet ist, wie Figura VII. Tabula XII. (da zwar das Pferd gegen die Schleiffe zu klein gezeichnet ist;) Denn da der Strang von *a* nach *b* steiget, hebet es zugleich die Schleiffe, und lüfftet solche, daß sie leichter über die rauchen Steine gehet.

§. 104.

Bey dieser Gelegenheit sol auch gemeldet werden

was bey denen Schleiffen zu observiren.

Eine Schleiffe ist jedermann bekandt, und nichts anders als zwey Stücken Holtz, so man Kufen nennet, die mit etlichen Schwüngen aneinander befestiget sind. Insgemein bedienen sich derer die Fuhrleuthe, die Güther zur Ladung, oder auf die Waage, oder denen Kauff-Leuthen in die Niederlagen zu schaffen. Absonderlich sind solche in Amsterdam sehr gebräuchlich, so gar, daß nicht nur täglich etliche hundert auf denen Gassen sind, Güther zu führen, sondern auch eine sehr grosse Menge sich befindet, darauf Kutzschen stehen, welche von einem

Pfer-

Pferde gezogen und Personen in der Stadt nach Belieben herumgeschleiffet werden, und sol man sich vor diesen keiner andern Arth Kutzschen bedienet haben; jetzo aber findet man auch eine grosse Menge Kutzschen mit vier Rädern.

Die Schleifen aber derer man sich in gemeldten Amsterdam bedienet, sind ziemlich und wohl in die 8 Fuß lang, hingegen sehr schmahl, und nachdem das Pflaster nicht aus einen so harten und festen Stein bestehet, als die Kiesel, auch kein Wasser auf denen Gassen, daß die Kufen bisweilen naß würden, und überdiß das Guth offt sehr weit muß geschleiffet werden, so greiffet es das Holtz nicht nur gewaltig an, sondern fänget auch so gar Feuer. Derohalben sind so wol auf denen Schleiffen zum Kutzschen als auch zum Güthern, vorne an dem äussersten Ende der Kufen, kleine aber etwas lange Fässergen mit Wasser zwischen eisernen Gabeln eingeleget, die oben bey *a* und *b* kleine Löcher haben, damit unter währenden Fortgang das Wasser herausschweppert an denen Kufen hinab läuffet und solche befeuchtet, wenn nun das Wasser abnimmet, so drehet der Fuhrmann das Fäßlein etwas auf die Seite, und damit nicht allzuviel auf einmahl herausschiesset, stecken sie etwas Stroh vor.

Viele brauchen jetzo keine Wasser-Fässer, sondern haben eine lange Wurst von Segel-Tuch, etwa bey 4 Ellen lang, so inwendig mit Speck oder andern harten Fett gefüllet ist, diese Wurst werffen sie auf die Erde, und lassen die Schleiffe darüber gehen, so wird sie wieder fett und glatt.

§. 105.

Hier ist nun auch nöthig zu sagen

Was bey einer Schleiffe vor Krafft verlohren gehet.

Im Theatro generali, da von der Friction gehandelt worden, wird gesaget: Wenn ein Bret auf einem andern fortgeschleppet wird, so ist allemahl eine Krafft von einem Drittel der Last nöthig, ist es aber glatt und geschmieret, noch weniger, hingegen wo es auf Sand oder auf rauchen Steinen gehet, und die Kufen gleichfals rauch und schiefferig, ist wohl die halbe oder gar die gantze Krafft von der Last nöthig.

Es bedienen sich aber die Fuhrleuthe gerne der Schleiffen, weil die Lasten bequem auf- und ab-zuladen, und die Wirthe solche am leichtesten vor andern Fuhrwerck anschaffen auch repariren können.

§. 106.

Beyläufftig habe mit anfügen wollen

Die Gestalt des so genannten Hundes, welcher in denen Bergwercken gebräuchlich, eine ziemliche Last, so wol auf der Ebene als Berg-ein beqvem damit zu fahren und vor sich herzuschieben.

Er ist gezeichnet Tabula XI. Figura VI.

An sich selber hat er nichts besonderes als einen ablänglichten viereckigten Kasten nach Proportion der Materie, mit vier niedrigen Rädern, als kleinen Waltzen, versehen.

Das Vornehmste ist das Geländer *a*, so hinten daran befestiget, womit der Arbeiter sol-

solches fassen und schieben kan; ist aber inzwischen ein gar bequemes Werck, absonderlich an engen und schmahlen Orthen, und wo mir recht ist, brauchen es die Bergleuthe zu Eisenärtz in Tyrol, die Ertze nach der Hütte vom Berge herab zu führen. Wie solches in Merians Topographia zu sehen seyn wird.

§. 107.

Nachdem wir bishero von Waltzen, Rädern und Schleiffen gehandelt, so wird nöthig seyn auch hier diejenigen Machinen welche Monsr. Perrault, ein berühmter Medicus, Mathematicus, Architectus und Mit-Glied der Königlichen Societät der Wissenschafften, inventiret, und dadurch alle Friction gäntzlich auffheben wollen. Die eine Sorte ist zwar bey seinem Leben zum Vorschein, mit dem Vitruvio, dem er ediret, gekommen. Die andern aber sind erstlich nach seinem Tode ans Licht getreten, in einem Tractat unter dem Tittel: Recueil de plusieurs Machines de nouvelle invention ourage posthume, de Mr. Perrault, de l'Academie Royale des Sciences Docteur en Medicine, de la Facultate de Paris. *à Paris 1700.* 4to. Bestehet aus neun Bogen Text und eilff Kupffer-Platten.

§. 108.

Machinen eine Last ohne Friction zuerheben, nach Mr. Perraults Vortrag.

Die Friction, welche bey denen zusammen gesetzten Machinen bishero nicht können abgeschaffet werden, hat verursachet, daß viel Krafft ist verlohren gangen, die man sonst zur Bewegung der Last hätte anwenden können, und weil solche Friction mit Vermehrung der Last auch zugleich anwächset, so hat man um so viel mehr Ursach, davor besorget zu seyn.

Man findet zwar simple Hebzeuge, die fast wenige Friction machen, als wie der Hebel, wenn man ihn bloß und alleine gebrauchet, oder gar keine, als die Waltze oder der Cylinder. Es fället aber schwer, solche Stücke bey einer Machine zu appliciren, daß man dennoch diesen Vortheil nicht verliehret; denn es ist gewiß, daß die Waltze bishero nur als ein gemein Werckzeug gebrauchet worden, eine Last auf einer gantz ebenen oder nur in etwas abhangenden Fläche fortzubringen, und daß der Hebel nur in denen übersetzten Machinen auf einerley Weise gebrauchet wird, aber eine viel grössere Friction bekommet, als wenn man ihm bloß und alleine gebrauchet, weil dessen gantze Bewegung in denen zusammengesetzten Machinen sich an denen Waltzen oder Zapffen befindet, welche zwar besonders darzu zugerichtet, daß sie nicht so viel Friction haben sollen als ein Seil leiden muß, wenn es über etwas gezogen wird, daß da fest stehet, und nicht umlauffet, wie eine Scheibe in ihre Achse; denn obschon die Zapffen rund seyn, und gerne umzulauffen scheinen, so werden dennoch solche, wenn die Last drauff kommet, mit Gewalt auf das Lager aufgepresset, und da sie sich bewegen sollen, kan solches nicht anders geschehen, als daß sich die Zapffen gleichsam schleppen und schleiffen müssen, also, daß eine grosse Krafft darzu gehöret, eins von dem andern loß zu machen oder zu bewegen.

§. 109.

Dieses aber geschiehet nicht bey einer Waltze die sich drehen kan, und da die Theile, so auf der Unterlage ruhen, auf selbiger frey fortlauffen können, ohne daß sie sich auf ihrem Lager zwängen und reiben müssen: solches kan gar leichte durch folgende Figur erklähret werden, als:

Tabula XIII. figura III. ist *A* die Achse von der Scheibe *B*, die mit denen Gewichtern *C* und *D* beschweret ist, von welchem das eine die Krafft, und das andere die Last abgiebet, und *E F G H* ist die Unterlage, auf welchem die Achse der Scheibe ruhet; denn wenn man sich vorstellet, daß *C* die Krafft und *D* die Last sey, so folget, daß wenn die Krafft *C* arbeitet oder unter sich gehet, zwey Puncte oder Linien von der Achse an denen beyden Theilen *E* und *F* von der Unterlage anliegen, daß sie sich nicht drehen können, ohne daß sie sich reiben und eine Friction leiden, und je grösser die Last, je mehr vergrössern die beyden Oerther wo es anlieget, die Friction, also, daß die Krafft noch einmahl so starck arbeiten muß. Ist vollends die Unterlage in die Runde ausgearbeitet, wie bey *G* und *H* zu sehen, so machet es noch eine viel stärckere Friction, und eine viel grössere Hinderniß, wenn es an vielen Orthen zugleich anliegen und sich reiben oder schleiffen muß; denn obgleich, vermöge der grossen Fläche darauff der Zapffen ruhet, der Druck getheilet wird, daß ein Orth allein nicht so hart gepresset oder gerieben werde, so lehret doch die Erfahrung, daß es lange nicht so viel Friction verursachet, wenn es nur an zwey Orthen oder Puncten, wie bey *E F*, gleich auf-lieget, wie bey *G H*. Wenn man hingegen das Gewichte *D* die Krafft, und *C* die Last seyn lässet, und die Achse *A* als eine Waltze ansiehet, daß sie auf der Unterlage frey dahin von einem Orth zum andern sich wältzen oder lauffen kan, so wird sich nichts ereignen, so sie in ihrem Auff- oder Umdrehen hindern kan, wenn sie nemlich nur gegen *G H* gehalten, und die Krafft *D* sie beweget. Indem das Theil oder Punct der Ruhe die Unterlage *F* ohne Friction und Hinderniß verlässet, und auf allen Theilen der Achse, also folget, daß sie gleichsam ohne Reiben, Schleppen und dergleichen darüber hinlauffet, so kan sie nichts hindern als wie bey *E F* oder in der Vertieffung *G H* geschiehet, da sie durch die Last fest angehalten worden, daß also, nach Proportion der Last eine viel grössere Krafft nöthig ist, solche Zapffen der Achsen zu bewegen, weil so viel unterschiedliche Theile daran auf eben so viel Theilen der Unterlage, die unbeweglich bleibet, sich reiben müssen. Und aus dieser Ursache, erleichtert das Oel und Fett den Gang, und hindert die Friction bey denen Zapffen und Rädern; denn die flüßigen Theile des Oels, so zwischen denen Zapffen und der Unterlage seyn, machen daß die Unterlage gleichsam beweglich wird, weil die Theile des Oels, so dem Ansehen nach rund seyn, und dahero leichter zu bewegen, und nichts anders als kleine Rollen abgeben, welche zwischen der Achse und der Unterlage liegen und alles beweglich machen.

§. 110.

Eben diese Figur dienet auch noch zu erklähren: Wie der Hebel anders bey denen Machinen arbeitet, als wenn man sich dessen als eines einfachen Werckzeuges bedienet; denn wenn die Scheibe *B* durch die Krafft *D* beweget worden, so wird der grosse Arm des grossen Hebels von dem Ende *E* bis *F* an das Ende der Circumferentz, durch das Seil an dem Orth *K* berühret, und der kleine Arm ist von eben dem Puncte *E* bis an die gegenüberstehende Circumferentz gegen *K*, so, daß wenn auch daselbst eine Friction wäre, doch die Ungleichheit dieser Arme mehr Gewalt in *C* und *D* als in *D* und *C*, zu bewegen erfordern würden, und ist dieses die Weise, wie ein Hebel in der zusammengesetzten Machine gebrauchet wird. Wenn man nun præsupponiret, daß die Scheibe *B* durch die Krafft *D* beweget wird, so sind die zwey Arme des Hebels gleich, weil sie von der Rundung der Scheibe bis an die Spitze oder Linie gehen, durch welche die Achse auf ihren Lagern ruhet, und auf diese Weise arbeitet ein Hebel als ein gemeines oder einfaches Hebzeug.

§. 111.

Damit man nun den Unterscheid begreiffen möge, so zwischen denen Würckungen oder Effect

Effect dieser zweyer Arthen ist, so muß man betrachten und eins gegen das andre vergleichen, ob die Proportion der Krafft gegen den Wiederstand der Last, eben so groß in der einen als in der andern Arth ist, wenn man nur von dem Wiederstande handelt, so von Seiten der Machine, und nicht von dar kommet; denn dieser Wiederstand oder Friction ist sehr groß, auf die Arth wie der Hebel ordinair bey denen Machinen gebrauchet wird, wie solches schon gezeiget worden, und vermehret sich noch um so viel mehr als die Last vermehret wird. In der andern Arth hingegen, welche so beschaffen ist, daß der Hebel als ein einfaches Hebzeug arbeitet, so ist die Leichtigkeit von einem Ende der Unterlage bis zum andern sich zu bewegen, allemahl einerley, die Last mag gering oder groß seyn. Will man also die Machinen in solchen vollkommenen Stand setzen, so muß man ein Mittel ausfinden, daß man bey denen Machinen den Hebel nicht anders bewege, als wenn er einfach gebrauchet wird, und also auf der Unterlage sich fortwaltzet, und nicht auf seinem Lager beständig verbleiben muß.

§. 112.

Diese Mittel, so bisher noch nicht practiciret worden, sind sehr vortheilhafftig bey denen Machinen, die wir hier vorstellen wollen, angebracht. Denn der Hebel arbeitet nicht, wie insgemein bey Machinen geschiehet, daß er sich auf seinen Lager reiben und schleppen müsse, und daß solche nur die Friction eines einfachen Hebels hätte, sondern es geschiehet auch noch auf eine viel vollkommenere Arth. Mit wenig Worten: Weil die Waltzen auf der Unterlage, als eine Kugel auf einem Plano dahin lauffen, so kan sich nichts reiben, zwängen, noch schleppen, und also die Krafft rauben. Dieses wird niemand schwehr fallen zu begreiffen, daß die Machinen so nach diesen Principiis eingerichtet, einen herrlichen Effect thun, wenn wir solches durch die Structur nachfolgender Machinen werden erklähret haben.

§. 113.

Die erste Machine Msr. Perraults eine Last ohne Friction zuerheben.

Es ist solche hier Tabula XIII. Figura I. II. und III. abgebildet.

Sie bestehet erstlich aus einer Welle oder Waltze *A A,* die an einer Scheibe oder Rad gegen die Mitte feste und mit *B* bezeichnet ist. Die Welle *A A* so sich mit der Scheibe herum drehet, wird an zwey Seile befestiget und gehalten, welche oben an dem oberen Quer-Balcken *Z* befestiget sind. Eben an dieser Welle *A A* ist ein ander Seil *D* befestiget, daran die Last *E* angehangen wird. Doch daß sich dieses rechts und die anderen beyden lincks auffwindet, wie aus Figura II. solches deutlich erscheinet. Um die Scheibe oder Rad *B* ist gleichfals ein Seil *F F Q* feste gemachet, und auf dasselbige so lang auffgewickelt als es die Höhe erfodert. Denn durch Anziehung dieses Seils wird das Rad *B* umgedrehet, und mit diesem zugleich die Welle *A A,* da denn geschiehet, weil sich die beyden Seile *C C* auffwickeln, die Welle *A A* und Rad *B* mit der Last in die Höhe steigen müssen, und dieses geschiehet auch mit dem Seil *D* so sich gleichfals um die Welle *A A* aufwindet. Und weil die Wellen auf denen beyden Bäumen oder Unterlagen *R R* gleichsam nur fortlauffen oder waltzen, so bekommen solche keine Friction, dörffen sich weder schleppen noch reiben, als wie bey denen Zapffen geschiehet, die sich in ihren Lager drehen müssen.

§. 114.

Das Vermögen oder Vermehrung der Krafft dependiret wie sonst bey andern Machinen von der Grösse des Rades *B* gegen die Dicke der Welle *A A.* Damit man aber

die Krafft noch mehr vermehren möge, so ordnet man, daß das Seil *F F* so am Rade feste über eine Waltze oder Haspel *G G* gehet, welcher hernacher mit einen oder zwey Hebeln beweget oder umgetrieben wird. Dieser Haspel oder Waltze ist gleichfals ohne Zapffen, und eben auf diese Arth eingerichtet, nemlich, er lieget auf beyden Seiten in zwey umgeschlungenen Seilen *H I H I* die oben an dem Kasten *K* und unten an dem Riegel *M* befestiget sind; Denn wenn man die Hebel *L* niederdrücket, so wickelt sich das Seil *I* auf, und machet daß die Waltze *G G* nieder gehet, und also das Seil *F F* nach sich ziehet, theils durchs Niedergehen, theils durchs Aufwickeln. Wird aber der Hebel *L* wieder erhoben, so erhebet sich auch zugleich die Waltze *G G* und lässet das Seil *F F* loß, und würde also die Waltze *A A* und Rad nebst der Last wieder so viel zurück gehen, als sie gehoben worden; Dieses aber zuverhindern gehet das Seil *F F Q* durch ein Kästlein mit *K* gezeichnet, darinnen zwey Arme sind, welche das Seil zwar willig herunter ziehen, aber nicht wieder zurück lassen.

§. 115.

Diese Machine wird in der IV. Figur gezeiget wie sie inwendig beschaffen, von dem Autore selbst beschrieben und die Hand genennet. Vermittelst dieser Machine kan man die Waltze *G G* so öffters nöthig, zurück lassen, ohne daß das Seil *F* und die Last auch zugleich wieder zurück gehet; denn die Operation mit Auf- und Abdrehen der Welle *G G* durch die Hebeln *L E* muß so lange wiederholet werden, bis die Last als genug in die Höhe kommet. Damit aber das Seil *F F Q* feste an der Waltze *G G* anlieget, und nicht rutzschet, so ist es unten wieder um einen fest stehenden und rund gemachten Riegel *M* noch einmahl umgeschlagen, und wird alsdenn bey *Q* von einem Mann, der aber hier nicht bezeichnet, feste angehalten, bey dem Niederdrücken etwas luckerer angezogen als bey dem Auffheben. Es gehöret aber das Anhalten des Seils bey *Q* nicht zur Krafft, und daß solches nach der Last müste proportioniret seyn, sondern nur das Seil anzuhalten, daß es feste lieget auf der Waltze *G G*. Auch ist es nöthig daß es um *M* umschlungen ist, damit die Waltze das Seil nicht wieder zurück nimmet, weil durch ein wenig Anhalten ein Mensch eine grosse Gewalt thun kan, wie wir sehen daß ein Mann ein groß Faß erhalten und in einen Keller lassen kan, wenn das Seil um eine vor demselben stehende Säule umgeschlagen wird.

§. 116.

Monsr. Perraults andere Machine, eine Last ohne Friction zuerheben.

Man findet solche Tabula XIV. Figura I.

Diese Machine ist eben nach denen Principiis als vorige eingerichtet, und differiret nur darinnen: daß die Waltze oder Welle *A A* nicht auf zwey Unterlagen ruhet, sondern gantz frey an denen beyden Seilen *C C* hanget, und da bey vorhergehender Machine die Waltze, wenn sie nicht recht rund, oder die Balcken *R R* nicht recht glatt, dennoch einige Friction sich finden dürffte, so fället hier alles weg, und ist gar nichts das einigen Widerstand oder Friction verursachen könte.

Sie hat eben eine solche Welle und Rad wie die vorhergehende Machine, nur daß hier die Scheibe *B* accurat in der Mitte stehet, und die Last an zwey Seilen *D D* angehangen ist.

Das Instrument, von dem Autore die Hand genannt, ist mit *K* gezeichnet, die Wal-

tze mit ihren Hebeln unter *G* und der untere Balcken mit *M*. Die Operation geschiehet eben auf vorige Arth.

§. 117.

Beschreibung des Instruments von Monsr. Perrault die Hand genannt.

Die Abbildung, wie solche von innen zu sehen, findet man Tabula XIII. Figura IV.

Es sind in einem ablänglichten Kästlein, nach Grösse und Proportion der Last und Machine, zwey Arme *A B* von Holtz an zweyen Stifften *C C* beweglich, zwischen solche gehet das Seil *G H*, daran die Krafft ziehet, und bey denen vorigen Machinen mit *F F Q* gezeichnet, wodurch und um diese Gegend sind diese Höltzer etwas rund vertieffet, und kerbigt, daß sie das Seil wohl fassen und halten können, daß es nicht durchrutschet, das eine Holtz *C B* ist bey *E* mit einer Feder unterleget, die den Arm allezeit in die Höhe treibet, und dieser dem andern vermittelst des Bleches *K*, in dessen Oeffnung ein Stifft vom Arme *A* stehet, also, daß wenn das Seil niedergezogen wird von *G* nach *H* die beyden Arme *A B* sich voneinander geben, und das Seil willig durchlassen; allein wenn das Seil über sich von *H* nach *G* wil, stämmen sich beyde Arme *A* und *B* gegeneinander, setzen sich in die Tieffen oder Kerben des Seils, und halten es an, daß es nicht weichen kan.

Diese Machine kan bey vielen Dingen gute Dienste thun, und nützlich gebrauchet werden; wie ich denn solches bereits gewiesen im Theatro Hydraulicarum Parte secunda Tabula XLI. Figura VI. da nemlich solches an einem Brunnen mit vier Rädern gebrauchet werden kan.

Wil man aber daß es das Seil wieder loß lassen sol, so ziehet man nur an der kleinen Schnur *I*, so geben sich die Arme voneinander, und lassen das Seil fahren.

§. 118.

Die dritte Arth einer solchen Machine des Perraults das Wasser dadurch zu erheben.

Selbige ist zu finden im Theatro Hydraulicarum Parte II. Tabula XLI. Figura I. II. III. und was meine Gedancken darvon sind.

§. 119.

Eine Machine Monsr. Perraults, vermittelst selbiger grosse Lasten, ohne Friction, von einem Orth zum andern zu bringen.

Die Machine zeiget sich Tabula XV. Figura I. II. III.

(NB.)

Weil die Erklährung des Autoris manchen ziemlich schwehr fallen solte, einen völligen Begriff von der Machine zuerlangen, so wil versuchen, ob ich solches deutlicher darstellen kan.

Die

Die gantze Machine bestehet eigendlich aus drey Haupt-Stücken, davon der Herr Autor zwey Stücke

die Pferde

nennet, so der Arth und Beschaffenheit nach zwey Rahmen sind, welche aufeinander zu liegen kommen, da auf dem obersten Rahmen A A die Last zu ruhen kömmet, dieser aber kömmet auf einen andern Rahmen B B der unten vier Schlitten-Kufen hat Θ Θ, (weil er als ein Schlitten muß fortgezogen werden,) zwischen diesen beyden liegen zwey Waltzen, also, daß es fast die Arth einer Mandel oder Rolle, worauf Leinwand und Zeuge zugerichtet werden, bekömmet; nur mit dem Unterschied: daß die Rollen oder Waltzen mit Seilen an das untere und obere Theil befestiget sind.

Das dritte Haupt-Stück ist ein Hebel, dadurch den Rahmen A A mit der Last in die Höhe zu heben, daß sie nicht mehr auf denen Waltzen aufruhet, nur daß der untere Rahmen B B oder Schlitten kan darunter weiter fortgezogen, und alsdenn der obere mit der Last auch nachgebracht werde.

Dieser Hebel bestehet aus folgenden Stücken:

Erstlich sind die beyden Hebe-Bäume oder Hebel H H, die mit ihren beyden Enden in den Säulen I I ihre Achse haben, und zwischen *a* und H $1\frac{1}{2}$ Fuß weit, von der Achse gehen zwey Zapffen von einem Quer-Riegel G, der in dem obern Rahmen A A befestiget ist, hinein in diesen Hebel H H damit dadurch der Rahmen A A kan nebst der Last erhoben werden. Beyde Hebel aber sind am andern Ende mit einem Riegel Λ aneinander befestiget, auf welchen oben zwey bewegliche Flaschen-Scheiben V V stehen, auch in der Mitte noch ein höherer Arm mit einer solchen Scheibe Z.

Diese beyden Hebel nun zu heben, und die Krafft darbey zu vermehren, auch daß selbe nebst der Last und Rahmen leichte können mit fortgezogen werden, so sind die beyden Säulen I I erstlich unten in eine Schwelle K befestiget, die aber nicht so dick oder hoch seyn muß als die Schlitten-Kufen Θ Θ, damit wenn (die Schwelle K) von der Erden erhoben wird, man nicht an den Rahmen B anstosset, sondern dieser darüber kan hingezogen werden, auch solche selbst unter dem Balcken B B hergehen. In die Säulen I I sind 2 Höltzer L L einbefestiget, und forncher gleichfals mit einem Riegel б, wie Figura II. besser zuerkennen, aneinander gehangen, also, daß I I L L L L und б nebst denen aufstehenden Säulen, auf б als Y O. Y O und zwey Klötzern γ γ ein festes Stück machen. Und damit dieses Stück mit den zwey Hebeln und Haspel leichte mit dem Rahmen A A und der Last fortzuschleppen, so ist in die zwey Balcken L L ein Rad M dessen Welle S eingehangen, darauff dieses gantze Gestelle L H ruhet, auf der andern Seite aber auf K feste stehet, wenn die Hebel H H bey Λ erhöhet und die Last erhaben ist. Denn wenn die Last nebst dem Rahmen A A hervor gezogen, wie ietzo der Riß stehet, und die Waltze C nahe am Winckel-Eisen E stehen, alsdenn wird durch die Haspel herum N S und derer Waltze vermittelst der Seile O O der Hebel H erhoben, so setzet sich die Schwelle K unten feste auf, und ruhet, denn vorhero stehet sie frey, und die Last mit dem Rahmen A A wird vermittelst der Achse G und Zapffen von denen Waltzen C D erhoben, daß man den Schlitten B B Θ Θ durch die Deichsel Q auch nachziehen kan, daß alsdann die Waltze D an dem hintersten Winckel E zustehen kommet.

Wenn

Wenn aber die Haspel N S wieder zurück gelaßen worden, setzet sich nicht nur der Rahmen A A wieder auf die Waltzen, sondern er hebet überdiß die Schwelle K von der Erde in die Höhe, daß sie ohne Anstoß mit der Last und Rahmen A A kan fortgezogen werden, zu dessen Erleichterung nun das Rad M das seine beyträget.

§. 120.

Da wir nun die Haupt-Stücke, und wie die gantze Operation geschiehet, erklähret haben, so müssen wir auch die Kleinigkeiten nachhohlen und zeigen:

Wie die Waltzen anzuordnen, daß sie nicht krumm oder auf eine Seite lauffen, auch alle von sich selbst, wenn der Schlitten fortgezogen wird, wieder an ihren Orth begeben.

Solches zeiget die III. figur, da der untere Rahmen in Grund vorgestellet und gezeiget wird, wie die acht Seile auf beyden Seiten aufgewunden und befestiget sind, nemlich: zwey Stück sind an der Waltze feste, als an *z*, und ein Ende bey *a* das andere bey *c*, also bey der Waltze *D* ist ein Ende an *b*, das andere an *c* angehangen, die andern beyden Enden an der Waltze, und also ist es auch auf der andern Seite beschaffen; doch ist hierbey zu mercken, daß im Riß ein nicht genugsames Seil auf der Waltze gezeichnet, maßen jedes Seil bis an das andere Ende langen muß; denn das Seil, so bey *b* feste, muß langen bis zu *a*, und dieses so bey *a* feste bis zu *b*, und also auch mit denen übrigen. Damit aber die Waltzen *C* und *D* auch wieder zurücke gehen, wenn der Schlitten *B B* unter der Last fortgerucket wird, so ist deswegen das Seil *X X X X*, so auch aus vier Stücken bestehen, eben wie diese auf beyden Seiten angeordnet, nur mit dem Unterscheid, daß die Enden an dem obern Rahmen befestiget seyn. Damit aber auch die Krafft vermehret werde zu Erhebung der Last, so ist

Erstlich, der Haspel mit seinen langen Hörnern, *N S*.

Zum andern, die Flaschen auf dem Baum A, dadurch die Krafft wieder verdoppelt wird, und die gröste Vermehrung bestehet in den Hebeln *H H*.

Die Last auf denen Waltzen leichter fortzubringen, ist gleichfalls eine Scheibe *T* angeordnet, und das andere Ende des Seils bey *q* befestiget, dadurch vier Männer auch so viel als achte thun können, wie denn der Inventor durch vier Mann so viel als mit 40000 thun will, oder ein Mann so viel præstiren soll als sonst 10000.

Damit aber der obere Rahmen *A A* mit der Last gleich gehe, und sich nicht wende, sind vier starcke eiserne Winckel *E E E E* an dem untersten Rahmen *B B* angeschlagen. Daß aber auch die Machine in krummen Wegen könne gewendet werden, ist ein starck halb-rund Holtz ψ geordnet, so unter die Machine geleget, und auch darauf gewendet werden kan. Alles übrige zeiget die Figur gar deutlich, deswegen das Stück figura II. alleine ist gezeichnet worden, weil es figura I. etwas klein und undeutlich fallen wollen.

§. 121.

Im übrigen saget der Autor: Es ist keine Machine, darbey man sich der Pferde gebrauchen kan; denn weil auf einmahl die Last auf 5 bis 6 Fuß kan fortgebracht werden, muß man die Pferde, da sie kaum angezogen, schon wieder anhalten. Dahero es nur eine Machine vor Menschen darbey 8 bis 12 zum höchsten genug wären, als 4 zum Haspel, und 4 die Last und Schlitten zu ziehen, soll es aber Berg-an gehen, müssen derer 2 oder 4 seyn, die nachdem es nöthig ist, die Waltzen mit Hebeln

beln umdrehen oder anhalten, wie deswegen auch Löcher in denen Waltzen angewiesen sind.

§. 122.

Einige Anmerckung wegen der Perraultischen Machinen.

Daß das Waltzen-Werck eines der allerleichtesten Zeugen ist, eine Last, besonders auf einem Plano horizontali, oder recht glatten ebenen Flächen fortzubringen, ist bekandt, und habe auch solches im Anfange dieses Capittels defendiret, und dahero muß auch hier ein guter Effect erfolgen. Es ist aber zu bedauren, daß es sich auf grosse Höhen nicht wohl practiciren läst, weil die Seile zum Aufwinden viel Platz, und dahero eine lange Waltze erfordern; alleine dieses würde nicht hindern, wenn nur dadurch die Seile nicht aus ihrer Perpendiculair-Linie kommen, und dahero sich entweder starck aneinander reiben, oder gar übereinander wickeln, welches denn leichte eine so starcke Friction verursachen dörffte, als eine Waltze mit kleinen Zapffen, und die noch überdiß auf beweglichen Scheiben umlieffe. Ich wil solches etwas deutlicher erklähren:

Es sey Z. E. eine Last welche 20 Ellen erhoben werden sol, ist auf die Hälffte 10 Ellen, so weit muß diese Waltze steigen; ist nun solche in der Peripherie 18 Zoll, so muß auf 10 Ellen das Seil, wenn es 1 Zoll dicke, 13 mahl aufgewickelt werden, welches einen Raum von 13 Zoll beträget, und muß das Seil also angeordnet werden: Daß wenn die Waltze am höchsten das Seil perpendiculair stehet, wird nun die Waltze 10 Ellen herab gelassen, so kömmet das Seil nicht mehr horizontal, sondern schreg, und weil es natürlicher Weise wegen der Last die Perpendiculair-Linie suchet, wird es bis ans Ende hinausgelauffen seyn, und alsdenn muß es sich bey den übrigen Aufwinden gewaltig zwingen; denn wenn das Seil die perpendiculaire Linie führet, muß es entweder aufeinander steigen, oder aber gewaltig aneinander reiben, und dieses je mehr als die Last vergrössert wird, und sehe ich hierbey kein Mittel wie diesem Ubel abzuhelffen. Das beste Mittel ist noch, daß die Seile nicht lang und die Waltzen fein dick seyn, daß es nicht öffters auffwickeln brauchet, hingegen muß auch die Scheibe groß seyn, wenn was sol effectuiret werden.

Zum andern kömmet es auf gleiche Seile an, daß sich keines mehr dehnet oder zusammen läuffet denn das andere, sonst wird es ein übeles Zeug abgeben. Wie schwehr aber solches zuerhalten, wissen diejenigen, so mit Seilwerck umgehen. Es dörffte solchen aber in etwas abzuhelffen seyn, wenn man oben die Seile also befestigte, daß ihnen sogleich könte nachgeholffen werden, auch muß überdiß ein Seil so dick seyn als das andere, sonst wird die gantze Operation zuschanden gehen, und die Waltze krumm kommen, das Seil ablauffen, und alles übern Hauffen schmeissen. Wenn diese Accidentien können abgeschaffet werden, oder sich nicht darbey befinden, ist solches eine der schönsten Machinen.

§. 123.

Allhier fället mir noch bey zu erinnern, wegen der Schwehre der Scheiben, denn solche nebst denen Seilen muß die Krafft auch vergeblich auffziehen, und dürfften diese leichte so viel betragen als die Friction bey einer wohlgearbeiteten und glatten Machine, absonderlich bey einem Flaschen-Zug, der grosse und recht runde Scheiben nebst kleinen und runden Poltzen hat.

Dieses hat der Autor auch selbst observiret, und dahero in der Machine welche er dem Vitruvio einverleibet, und hier Tabula XIV. Figura II. zu sehen ist, mit einem Ge-

wicht zum Æquilibrio der Scheibe und Waltze angeordnet, also, daß die Krafft von solcher nicht beschwehret wird. Alleine, er verfället dadurch in andere Machinen, und machet sich der Friction der Scheibe theilhafftig, darum solches Gewicht (wie ich davor halte) in dem Tractat bey diesen vier Machinen weggelassen worden.

§. 124.

Der vierdten Machine des Monsr. Perraults Erklährung.

Sie ist Tabula XIV. Figura II. zu sehen.

Da *A B* ein Fuß mit doppelten Quer-Schwellen, darauf zwey Säulen *E F* stehen, und oben mit einem Quer-Balcken *g* verbunden sind, an beyden Enden dieses Balckens seynd Seile *a b* und an der langen Welle wieder befestiget; an dieser Welle *c d* ist eine Scheibe *H* da an der äussersten Peripherie auch ein Seil *e f* feste ist, und wenn an *f* gezogen wird, sich solches abwickelt, und hingegen *a b* auf die Welle, da denn solche auch zugleich steiget, mit der Last *K* die am Seil *I* hanget, und an der Welle *c d* feste ist, und sich auffwickelt. Damit aber die Welle und Rad *c d H* nicht eine vergebliche Schwere machen, ist ein Seil *L M N* auch an der Welle *c d* bey *L* feste, und gehet über die Scheibe *M* und hat ein Gewicht bey *N*, beynahe so schwehr als die Welle und Rad ist, daß also nicht die Krafft, sondern das Gewicht, solche auffziehet. Aber auf solche Weise verfället die Machine in die Friction, ob schon solche nicht grösser als nur die, welche das Gewichte bey diesen kleinen runden Poltzen beträget, und kan über 4 Pfund nicht seyn, wenn auch die Welle 50 Pfund schwehr wäre.

§. 125.

Diese Invention halte ich vor die allererste welche Monsr. Perrault verfertiget, und wolte ich solche, wegen des langen Wellbaums, denen andern vorziehen, weil bey Ungleichheit der Seile die Welle solches nicht so gleich empfindet, auch die Schwehre der Welle nicht so viel Krafft raubet; maßen solches leicht so viel betragen kan, als die Friction bey andern Machinen ausmachet.

NB. Es ist diese Machine zwar nicht in diesem Tractat enthalten, ich habe aber solche erstlich in dem Journal de Sçavans gefunden, allwo sie Tom. II. pag. 174. Anni 1674. recensiret ist. Hernach aber, als diese Figur schon stechen lassen, in dessen edirten Vitruvio pag. 304. alleine mit diesem Unterscheid: daß nur eine Säule ist, und solche unten im Fuß kan gedrehet werden, auch daß die Last am Ende der Welle hanget.

Das V. Capitel.

Von

Machinen mit dem Hebel.

§. 126.

Durch den blosen Hebel kan eine oder mehr Personen viel Gewalt thun und grosse Lasten fortbringen.

Die Machine womit am allermeisten vor allen andern Machinen kan ausgerichtet werden, ist der Hebel; Ursach, weil er die allerwenigste Friction hat, und also kan die Krafft meist so viel thun als die Theorie ausweiset, welches aber bey andern, und absonderlich zusammengesetzten Machinen, nicht geschehen kan. Denn je stärcker die Machine übersetzet, und je grösser die Last, je mehr gehet von der Krafft verlohren. Sonsten aber, der Theorie nach, ist keine Machine um einen Gran mehr zu thun vermögend als die andere, wie bereits schon öffters gesaget und gar deutlich gewiesen worden.

Zum Exempel, statt sehr vielen die man anführen könte, habe nur Figura I. Tabula XVI. gezeiget:

Wie vermittelst des Hebels und Unterlage eine Person einen grossen schwehren gevierdten Stein heben und überschlagen, auch also von einem Orth zum andern bringen kan.

und Figura III.

Wie der Stein erstlich von der Erde zu erheben,

also auch Figura III.

Auf was Weise auch ein langer Stein durch zwey Personen zu erheben, zu überschlagen und fortzubringen.

Und auf solche Weise kan mit etlichen Hebeln ein Großes ausgerichtet werden, wenn man nur den Hebel geschickt zu appliciren weiß; wie solches in folgender Machine zwar simpel, aber sehr ingenieus, angebracht worden.

§. 127.

Beschreibung der so genannten Hebe-Lade.

Die Machine die wir hier Tabula XVII. Figura IV. und V. vorstellen, ist nichts mehr als ein simpler Hebel, der aber einmahl um das andere als ein Hebel von der ersten und andern Arth gebrauchet wird, nebst seiner Unterlage, die aber vermittelst zweyer Poltzen, immer mehr und mehr kan erhöhet werden, und dadurch sehr beqvem jede Last, welche man angehangen, in die Höhe zu heben ist.

Der

Der Hebel bestehet aus zweyen Stücken,

Aus einer Stangen von Holtz *A B* und einen Eisen *C D*, so bey *E* ausser der Machine alleine zu sehen ist, doch mit dem Unterscheid: daß Figura IV. am Ende des Hebels der Last angehangen ist, welches aber nicht so gut thut, weil hernacher wenn der Ruhe-Punct in *a* kommet, die Last zu weit von der Unterlage entfernet ist, und also zuviel Krafft erfordert wird; denn obschon es auch etwas mehr Krafft brauchet, wenn die Last zwischen denen zweyen Ruhe-Puncten *a* und *b* in *c* hanget, wenn es in *b* auf-lieget, so beträget es doch sehr wenig.

§. 128.

Als wenn Figura V. die Last in *D* hienge, so würde theoretice bey *F* 1 Centner, in *D* 9 Centner zu heben vermögend seyn, wenn der Ruhe-Punct oder die Unterlage bey *G* ist, wird aber die Unterlage in *H* genommen, brauchet es $4\frac{1}{2}$ Centner, oder die Hälffte von der Last, da vorhero nur $\frac{1}{9}$ nöthig war.

Ist aber der Anhänge-Punct in *I*, so wird nicht mehr als ein Theil verlohren; als wenn die Unterlage in *G* und die Last in *I*, so ist zu 10 Pfund in *F*, als nunmehro den achten Theil zu 8 Pfund, nur eines, und wenn die Unterlage in *H* bey *K* ein Pfund Krafft nöthig.

§. 129.

Das Werck statt der Unterlage bestehet aus zweyen starcken Pfosten, aufs höchste eines Fusses breit, und in die zwey Zoll dick, auch in die sieben Fuß lang; unten und oben bey *L* und *N* sind solche vermittelst eines darzwischen gesetzten Holtzes *N* Figura V. aneinander befestiget, auch mit Nageln und Ringen verwahret. (Es kan aber gar füglich aus einem gantzen Baum gemachet werden.)

Ferner sind durch beyde Pfosten zwey Reyhen Löcher, in der Ordnung wie die Figur weiset, gebohret, also, daß solche etwa in die 6 Zoll weit voneinander stehen, und eben so weit müssen auch die zwey Vertieffungen *a b* in dem Eisen des Hebels *E* voneinander stehen. Damit nun solche Löcher und das Holtz genugsamen Halt habe, können starcke eiserne Bleche, wie eines mit *e f* gezeichnet ist, aufgenagelt werden.

Darzu werden zwey eiserne Poltzen, wie *O P* Figura V. zeiget, gemachet, und mit einer Kette *Q* aneinander gehangen. Diese Poltzen sind gleichsam die Unterlagen des Hebels, die immer einer um den andern ein Loch höher gestecket werden. Auch machet man unten bey *R* zwey starcke scharffe Eisen, damit die Lade *L M* nicht weichen kan. Oben aber bey *S* sind zwey Löcher, daß man ein paar Stützen *T T* einsetzet, um darzwischen die Last zu heben, welche in dem mittlern Hacken *V* eingehangen wird, vermittelst einer Ketten, wie solches figura IV. an dem vordersten Hacken zu sehen, so aber aus angeführten Ursachen nicht so gut.

§. 130.

Der vornehmste Gebrauch ist, zu Aufladung der starcken Bäume auf Wägen.

Da denn zwey bis drey Personen vermögend seyn, einen ziemlich-starcken Baum auf dem Wagen zu laden, welches öffters zwantzig Leuthe, ohne solche Hebe-Lade nicht præstiren können.

Wie

Wie mir denn von einem glaubwürdigen Mann erzehlet worden, daß vor wenig Jahren ein Reisender einen grossen Troup Leuthe, (über 20 Personen) angetroffen, und als er hinzu kommen, habe er gesehen, daß sie sich bemühet einen etwas starcken Baum auffzuladen, und schon gantzer zwey Tage damit zugebracht, aber noch nichts ausgerichtet; worauff sich dieser erbothen, gegen Erkäntligkeit, ihnen eine Kunst zu lernen, daß einer oder höchstens zween Männer diesen Baum noch eher als in einer Stunde Zeit aufladen solte, und er wolte selbst die Probe an diesem Baum machen, und als er mit ihnen eins worden, habe er in Eyl eine solche Heblade machen lassen, auch sich in Abwesenheit der andern zum Baum verfüget, und seine Probe gemachet. Welches denn die Bauren gar vor Zauberey gehalten, bis nach gereichten Recompens sie die Probe selber machen sehen. Worauf gar auf Obrigkeitlichen Befehl in der gantzen Gegend solche Machinen müssen angeschaffet werden.

§. 131.

Ob diese Machine sonst aller Orthen so bekandt, wie hier in Sachsen, kan zwar nicht sagen, weil solche weder in Büchern beschrieben, noch anderer Orthen, so weit ich kommen, in natura gesehen, doch muß sie sonsten auch bekandt seyn, maßen solche der Herr Schwender in seinen Deliciis Physico-Mathematicis Part. XV. und XXIII. Aufgabe beschreibet, auch eine Figur davon aus einem andern Autore an die Hand giebet, wiewohl solche ziemlich obscur gerathen, daß so leichte keiner, als dem die Machine bekandt ist, sich darein finden wird; wie denn der Herr Schwender selber saget, daß er es nicht verstehe, was der Autor wolle, ob er schon sage, daß es sehr leichte sey aus der Figur zu erlernen, daß es auch ein Anfänger fassen könne, und er dahero nicht viel Worte machen wolle. Wer der Autor sey, setzet er nicht darzu, woraus zu schliessen, daß solche Machine auch im Nürnbergischen Territorio nicht so gar bekandt seyn muß, weil Herr Schwender solche nicht gekennet.

§. 132.

Eine gantz eiserne Heb-Lade.

Dieser unserer teutschen und gantz simplen Heb-Lade, die ein Zimmermann, und auch zur Noth ein Bauer und ein jeder Hufschmidt machen kan, fügen wir bey eine gantz eiserne Heb-Lade, die aber schon viel Arbeit, starckes Eisen, und einen geschickten Schmidt und Arbeiter erfordert, und demnach in Fundamento mit unserer vorigen Machine gäntzlich übereinkommet, sie ist entlehnet aus dem Memoires de Mathematique & de Physique l'Academie Royale des Sciences, Anno 1617. pag. 319. plag. 13. und bestehet

Erstlich, aus einer starcken Stangen Eisen *A B*, die auf beyden Seiten mit starcken und tieffen Zähnen auf Arth einer Säge versehen, wie die Figur hier Tabula XVII. figura I. sattsam ausweiset, weiter ist eine Gabel *D C* aus Eisen gemachet, und in denen Löchern bey *D* und *C* sind zwey eiserne Bügel befestiget, wie gleichfalls aus der Figur *E* besser zu ersehen als zu beschreiben ist, und bey *C* ist noch ein anderer Bügel mit einem Hacken unter sich gekehret, zugleich mit an dem Poltzen G befestiget, wie Figura *F* auffweiset, und aus diesen entstehet die II. Figur, welches Eisenwerck mit der Spitze *H I* in einem höltzernen Baum oder Hebel *K L* befestiget wird. Die Gabel *D C* ist in der Mitten so weit eröffnet, daß die Stange *A B* darinnen füglich Platz hat, welche zwischen denen beyden Poltzen *D* und *C* durchgehen muß, wie solches in der I. Figur deutlich erscheinet.

§. 133.

Zum Gebrauch wird die Stange *A B* perpendiculair aufgesetzet, die Last an dem Hacken *M* gehangen, die beyden Bügel aber *N* und *O* in die Zähne der Stange eingehangen,

hangen, also, wenn jetzo da *N* in Zahn *a* nebst der Last lieget, so wird der Hebel bey *L* niedergedruckt, so steiget sowohl der Hacken *M* mit der Last in die Höhe, als auch der Bügel begiebet sich aus *b* in Zahn *d* oder *e*, und so bald *L K* wieder erhoben wird, so hanget die Last alleine am Hacken *e*, und der Bügel *N* gehet wieder in der Höhe, und leget sich in neue Hacken ein, damit aber solches freywillig oder von sich selbst geschehe, so sind zwey Federn *P* und *Q* an die Hacken *T* und *O* befestiget, und oben mit einer Schnur aneinander gehangen, damit sie allemahl die Bügel selbst in die Zähne eindrucken. Es ist mit der vorigen Machine meist einerley, nur daß dort im Auffheben und Niederdrucken allemahl die Last höher kommet, hier aber geschiehet es nur bey den Niederdrucken des Hebels *K L*, hat also in übrigen gar nichts zum Voraus vor der höltzernen und gantz simplen Machine, die wir vorhero beschrieben, ohnerachtet diese 10mahl mehr kostet, sehr schwer ist, und nicht von jeden kan repariret, vielweniger neu gemachet werden.

§. 134.

Eine andere Arth einer eisernen Heb-Lade.

Es ist die Machine gleichfalls mit voriger Machine in eben diesen Buche vergesellschafftet, und allda beschrieben.

Das Haupt-Werck ist ebenfalls eine starcke eiserne und mit dergleichen starcken Zähnen versehene Stange, wie Tabula XVII. figura III. *A B* erscheinet, untenher mit einem Hacken versehen, die Last daran zu hängen, hierzu ist ferner ein Hebel *C D F* gemachet, davon *F* eine eiserne Gabel in *a* und *b* mit zweyen Poltzen, damit durch den Poltzen *a* ein langes starckes Eisen nach der Figur *E G* im Loche *I* befestiget ist, im Loche *G* aber und Loche *b* der Gabel *F* ist ein viereckigter Bügel *L*, wie in voriger Machine unter *E* alleine zu sehen, mit einem Poltzen befestiget. In das Loch *H* aber ist gleichfals ein Winckel oder Bügel *C D* befestiget, nur zu dem Ende, daß die Stange *A B* an dem Blech *E G* und dessen Hebel erhalten wird, und nicht davon abweichet. Weiter ist auch noch ein Bügel *K* in dem Blech vorne im Hebel bey *b* angemachet.

§. 135.

Zum Gebrauch wird die Stange durch alle drey Bügel, als *L K* und *c d* gestecket, und alles insgesamt vermittelst des Hackens *E* am krummen Eisen *E G* in einer dreybeinigten Stellage *M N O P*, oder wie es sonst die Gelegenheit giebet, auffgehangen, da denn beym niederdrücken des Hebels durch den Bügel *K* die Stange mit der Last erhoben wird, und der unterste Bügel *L* inzwischen in einem andern Zahn einfället, und die Stange nebst der Last erhält, wenn der Hebel hinten wieder erhaben wird; geschiehet dahero die Erhebung der Last gleichfals nur allein durch den Druck.

Es ist diese Machine zwar viel simpler als vorhergehende, alleine sie kömmet dennoch der ersten höltzernen nicht bey, und muß überdiß noch allemahl eine besondere Stellage haben.

§. 136.

Eine Machine dadurch eine ziemliche Last vermittelst etlicher aneinander applicirter Hebel zu heben.

Obschon der Hebel die allersimpleste Machine, und nach Proportion alle Gewalt darmit kan ausgeübet werden, dennoch aber lässet es mehrentheils der Raum oder Platz nicht zu,

zu, das lange Theil des Hebels so lang zu machen, als es die Erhebung der Last und die Krafft erfordert. Dahero hat man nachgesetzte Machine Tabula XVIII. Figura I. erfunden.

Sie bestehet aus drey zusammengefügten Hebeln *A B C*, an dem langen Hebel *A* ist das kurtze ein, und das lange zwey Theil, die andern beyden sind gleichärmig, also, daß 10 Pfund so in *D* angehangen, in *E* 20 Pfund, in *F* 40 und in *G* mit 80 Pfund Last in æquilibrio stehen. Alleine, wenn die Last *H* einen Fuß sol erhoben werden, muß *D* sich acht Fuß sencken. Wenn man nur eine sehr kleine Erhebung oder Bewegung nöthig hat, können die Hebel viel anders eingerichtet werden, und kan das kurtze Theil gegen das lange, wie 1 zu 10, deßgleichen auch der Hebel *B*. Nun müssen auch drey Säulen gesetzet werden, als *D E F*, also, wenn an das lange Ende des Hebels *C* 10 Pfund gehangen werden, giebet in *g* 100, in *h* 1000, und in *i* 10000. Es ist aber auch die Incommodität darbey, daß wenn die Last nur um 1 Zoll sol erhoben werden, die Krafft in die 83 Fuß oder 1000 mahl so weit herabsteigen muß; daß also einjeder gar leichte sehen kan, wie eine solche Machine in praxi gar nicht zu brauchen, es wäre denn die Last nur in æquilibrio zuerhalten.

§. 137.

Machine mit einem einfachen Hebel, welche statt eines Krans, die Güther damit auszuladen, gebrauchet wird.

Sie ist hier Tabula XVIII. figura III. zu sehen, und hat uns solche Herr Meyer in seinem Italiänischen Buch, darinnen er beschrieben, was er gethan die Tyber schiffbar zu machen, hinterlassen.

Sie bestehet bloß aus einem einfachen Baum oder Hebel *A B*, der statt der Achse an einer Kette *C D* hanget, welche oben an einem Arm, der an die auf-recht stehende Säule *E F* befestiget, angehangen ist, am kurtzen Ende ist eine Kette *A G* befestiget, daran unten bey *G* zwey Hacken, woran die Güther angehangen werden, bey *B* aber ein lang Seil vor dem Arbeiter, welcher den Balcken an der Kette *C D* also dirigiren kan, daß er das Guth nicht nur aus dem Schiff hohlen, sondern auch auf das Land hinausschwingen kan, und also, wenn eine Person das Guth allezeit anleget, in kurtzer Zeit durch zwey Personen eine grosse Menge kan ausgeladen werden. Die Länge des Balckens aber muß sich nach dem Ufer richten, und dahero das kurtze Theil also lang seyn, daß man füglich die Distanz haben kan, ohne daß das lange Theil allzu weiten Raum erfodert.

§. 138.

Eine Machine mit dem einfachen Haspel und Schraube eine Last zu heben.

Sie ist Tabula XVIII. gezeichnet.

Bey dieser Gelegenheit, und absonderlich da diese Machine schon alhier beygezeichnet worden, ehe gegenwärtigen Text geschrieben, muß ich solche nothwendig auch beschreiben.

Sie ist zwar in unterschiedlichen Büchern zu finden, und wird auch vor practicable ausgegeben, ist aber nichts weniger als dieses. Denn

erstlich wird es kein gut thun, daß die Hülse *A* Figura IV. nur mit einem Ring an dem Balcken gehangen ist, also, daß sich alles zusammen drehen kan.

Zum

Zum andern, so machet der Balcken *B C* mit dem Ende *C* einen Circkel-Bogen *A D,* und da die Schraube auf dem Fuß *E* feste, so kan solche dem Bogen nicht nachgehen, und dahero nichts effectuiret werden; es wäre denn daß man den Fuß *E* auf eine Schleiffe setzte oder mit Rädern machte, daß man solchen immer näher schieben könte, und also die Schraube *A* in der Linie *A D* behalten würde.

Auch ist bey denenjenigen, welche diese Machine, (wie Zeising,) beschrieben haben, ausgelassen, daß sie angezeiget hätten: wie die Schrauben-Spindel *E F* unten im Fuß angeleget, daß sie sich drehen lässet. Ich habe aber solches etwas bey *G* bemercket, da nemlich *H* ein Stück der Spindel, *a b* ein eiserner Poltzen, unten mit einer starcken Platte, bey *b* aber gehet oben ein Poltzen durch dessen Loch und der hölzernen Spindel, also, daß vermittelst des Knopffes *b* die Spindel von dem Balcken und Boden *E* nicht wegkan. Sonsten könte eine grosse Gewalt damit gethan werden. Doch müste die Hülse zwischen zweyen Backen mit ein paar Zapffen eingesetzet werden, daß sie sich zwar nach der Linie *A D* drehen, aber nicht auf die Seite wenden kan.

§. 139.

Eine Arth eines Hebels mit einem Flaschen-Zug vergesellschafftet.

Figura V. Tabula XVIII.

Diese Machine, ob sie schon wegen der Flasche nicht hieher gehöret, so habe solches dennoch, dieweil der Hebel das Vornehmste ist, nicht weglassen wollen. Man findet solche vielfältig in See-Städten, oder wo man Güther aus denen Schiffen ladet. Die erste habe zu Bremen gefunden an der Weser: Es stehet ein kleiner Mastbaum ohngefehr unten 8 Zoll starck, eingegraben, und zwar nahe am Wasser wie hier *A B,* an demselben ist etwa bey 12 Ellen hoch in *C* ein eiserner Ring befestiget, und an diesen ein Stück eines Fusses lang, an diesen ist wieder ein anderer Ring, der an einem gleich-starcken Baum, etwa von 4 Zoll oder etwas mehr starck, der gleichfalls auf der einen Seite in die 8 bis 10 Ellen lang ist, von *F* bis G ist er obenher mit Eisen verwahret, theils dieweil er nicht brechen, theils auch, damit er nicht so leichte Schaden leiden soll. Ferner ist an einem Ende *I* wieder ein eiserner Ring, und an selbigen etliche Seile mit Hacken *K,* die Güther daran fest zu machen, am andern End ist eine Flasche mit einer Scheibe *L* befestiget, dergleichen auch sich unten am Mast *B* befindet, und mit *M* gezeichnet ist, an diese letzte Flasche ist in *a* ein Tau feste gemachet, so alsdenn oben über die Scheibe *L* und von dar über die Scheibe *M* gehet, an dessen Ende hernacher das Schiff-Volck ziehet, und auf solche Weiße die Güther aus dem Schiffe hebet, und zugleich mit einem Schwung ans Land bringet, und weil es darbey an Volck nicht fehlet, gehet es alles mit grosser Behendigkeit von statten. Weil nun der Balcken *H I* gleich-ärmig, und auch nur zwey Flaschen sind, jede mit einer Scheibe, so kan ein Mann nicht mehr thun als zweye, inzwischen fördert es doch sehr schnelle, und wenn vier Männer angreiffen, laden sie schon einen Pack von 6 bis 8 Centnern aus.

Das VI. Capitel.

Von

Haspel und denen Machinen welche daraus entstehen.

Nach dem Hebel ist die simpleste Machine der Haspel. Was solcher sey? wie er zu berechnen? und dergleichen, ist schon im Eingange gemeldet worden. Jetzo wollen wir nur die vornehmsten Arthen von Machinen, darbey der Haspel das vornehmste Haupt-Stück ist, etwas durchgehen.

§. 140.

Der so genannte Berg-Haspel.

Es ist keine Machine die öffters und mehr, absonderlich beym Berg-Bau, gebrauchet wird, als der Haspel; denn so bald der Bergmann nur bey einer Lachter tieff abgesuncken, oder der Schurff so tieff worden, so ist er schon beschäfftiget, wie er Kübel und Seil einwerffen, das ist, wie er einen Haspel setzen möge, ohne dem der Kübel und Seil nicht kan gezogen werden.

Ein Berg-Haspel aber ist eigendlich ein runder Baum, *A B* der Rundbaum genannt, welcher an beyden Enden Bläuel-Eisen *c d* hat, daran die Haspel-Hörner *E F* befestiget sind; um den Baum wird ein Seil geschlagen, und vermittelst dessen in denen Kübeln Berg und Ertz durch die Haspel-Knechte aus der Grube gezogen.

§. 141.

Die Stücken sind also Figura I. und II. Tabula XIX.

A B der Rund-Baum. *c d* die Bläuel-Eisen, die mit der flachen Spitze *a b* im Rund-Baum feste, von *b* bis *c* rund, damit sie in der Pfanne oder Pfad-Eisen *M* willig und gerne umgehen, und von *c* bis *d* flach sind, um das Haspel-Horn *E F* mit dem Ende *E* daran feste zu machen.

Das Haspel-Gestelle bestehet aus denen beyden Haspel-Stützen *G H*, und die Henge-Banck *K L*. Durch *M* wird das Pfad-Eisen angedeutet, darauff der Zapffen vom Rundbaum lauffet, und in die Haspel-Stützen bey *N* eingelassen ist. Um den Rundbaum wird das Berg-Seil *O* geschlagen, und an beyde Oerther ein Kübel eingehangen, damit wenn der eine ab- der andere auf-steiget.

§. 142.

Das Vornehmste hierbey ist

Erstlich, daß die Dicke des Rundbaums gegen die Länge der Haspel-Hörner also æquiret ist, daß zwey Männer oder Haspel-Knechte auch ohne ihren Schaden ziehen und eine Schicht aushalten können.

Zum andern, daß die Haspel-Stützen und Haspel-Hörner nach der Länge des Haspel-Knechtes eingerichtet seyn; denn wo solche zu hoch oder niedrig und das Horn zu lang, ist der gröste Ruin des Mannes, weil er alles ausser seiner Mensur thun muß, und dahero nicht so füglich die halbe Schicht aushalten kan, als sonst die gantze, wenn alles nach seiner Proportion angeleget worden.

§. 143.

Bey dem Gebrauch dieses Haspels haben sich einige unterstanden ein Schwung-Rad an dem Rund-Baum zu machen, um dadurch eine Erleichterung zu haben. Alleine wer aus dem Theatro generali die Eigenschafft der Schwung-Räder erlernet, wird leichte sehen, daß dieses ein vergebliches Vornehmen; weil die Schwehre beständig einerley, auch ein solcher Rund-Baum viel zu langsam gehet, daß das Schwung-Rad solte eine Force oder Schwung bekommen. Ja wenn es auch wäre, so würde es aus angeführten Ursachen dennoch unnützlich seyn.

§. 144.

Vorstellung eines Rad-Haspels.

Dieser Haspel hat mit den andern Haspel in Ansehung des Rund-Baums, Haspel-Stützen und Heng-Banck einerley, nur daß an statt der Haspel-Hörner an dem Rund-Baum selbst eine runde Scheibe befestiget ist, wie solche Figura III. bey *A* zu sehen, auf dessen Peripherie so viel Stäbe, die man Hörner nennet, eingestecket sind, in der Distanz, als sie eine Person füglich von einem zum andern erlangen kan.

Gemeldter Haspel hat diesen Vortheil: Daß viel grössere Lasten damit können gehoben werden, nicht nur weil die Scheibe vielmehr Stärcke und bessere Haltung hat, als das Haspel-Horn und schwache Zapffen, sondern auch weil mehr Personen daran arbeiten, auch durch die Schwehre des Leibes mehr Gewalt ausrichten können, als mit denen bloßen Armen am Horn-Haspel geschehen kan. Inzwischen giebet er nicht solche Föderung als ein Horn-Haspel, weil mit dem Abwechseln der Hörner allzuviel Zeit weggehet.

§. 145.

Man findet auch Rade-Haspel da die Scheibe oder Rad mit denen Hörnern ausser denen Haspel-Stützen an statt des Haspel-Horns angemachet ist, wie Figura VI. Tabula VI. erscheinet. Alleine, weil der Zapffen allzustarck seyn muß, machet es auch starcke Friction, und dienet nicht. Ist dahero viel besser auf vorige Arth, so kan man die Zapffen sehr klein machen, und ist keiner so starcken Friction unterworffen.

§. 146.

Ein horizontaler Creutz-Haspel.

Die V. Figur Tabula XIX. stellet einen Haspel dem vorigen in allem gleich vor, ohne daß an statt der Haspel-Hörner und der Scheibe hier an beyden Seiten Creutz-weiß Bäume oder Hebel an statt der Hörner durchgestecket sind.

Dieser Haspel ist gleichfals sehr beqvem beym Bauwesen, weil man dadurch eine ziemliche Last heben und wenigsten in die vier Personen beqvem anlegen kan, die alle ihre Force brauchen können; und wenn ich rechne dem halben Diameter des Rundbaums 4 Zoll,

und

und ein Horn bis zur Anfaſſung mit der Hand 24 Zoll, ſo bekomme ich ſechsfache Krafft, ſo auf einen Mann 50 Pfund gerechnet wird, thut es auf viere bey 1200 Pfund faſt auf die 11 Centner.

§. 147.

Dieſer Haſpel, dergleichen Figura VI. Tabula IX. zu ſehen, iſt ſehr gebräuchlich auf denen Korn-Böden und Schütt-Häuſern, oder wo man viel Güther von den Straſſen, Gaſſen oder Höfen hinauff zu ſchaffen hat. Er hat gar nichts beſonderes, als daß das Seil von dem Rundbaum über eine Scheibe *A* hinabgeführet wird.

Sonſten iſt dieſes ein groſſer Vortheil: Daß wenn man eine groſſe Laſt hat, oder wenig Perſonen ſolche die äuſſerſten Ende der Arme faſſen können, und mit einen weitern Circkel auch gröſſere Forçe thun. Hingegen bey geringer Laſt und vieler Krafft kan die Perſon ſich nahe ans Centrum halten, und durch einen kleinen Umkreiß die Arbeit beſchleunigen, daß keine Zeit noch Krafft umſonſt verlohren gehet.

§. 148.

Hierzu dörffte ſich ſehr beqvem die obig-angeführte ſo genannte Hand des Mſr. Peraults ſchicken, das Seil anzuhalten; denn öffters eine Perſon alleine eine ziemliche Laſt hinauff winden und auf dem Boden bringen könte; alleine, es kan ſolche nicht vom Haſpel hinweg gehen, und hänget ſie ſolchen an, ſo kan ſie ihm, wenn ſie die Laſt gefaſſet, nicht loß machen, daß das Seil nachgebe, wenn ſie die Laſt auf dem Boden hineinziehen wil. Mit dieſer Machine aber gienge es gar füglich an, weil die Schnür von der Hand alſo kan angeordnet werden, daß man ſolche mit dem Fuß loßlaſſen kan.

NB. Es iſt aber ſolches nur zu verſtehen von einer ſolchen Schwehre, die ein Menſch leichte in der Lufft regieren kan, ohne daß man dem Seil zuhülffe kömmet. Eine ſchwehre Laſt aber dörffte ſich, nebſt dem Arbeiter, gar leichte dahin ſalviren wo ſie herkommen, wenn das Seil auf einmahl loßgienge, und alle Laſt dem Menſchen alleine übrig bliebe. Dahero man ſich wohl vorzuſehen, daß man aus Unbedacht nicht Schaden anrichte.

Bey dieſem Haſpel iſt noch zu erinnern:

Wenn er die Laſt ſehr hoch heben, und dahero viel Seil aufwickeln muß, daß man dem Rundbaum deſto weiter von der Scheibe *A* ſetzet, damit das Seil nicht einen ſo ſcharffen Winckel machet, und ſich aufeinander zuſchanden reibet. Welches Verſehen denn viele Koſten machet, und daß auf dieſe Weiſe zwey Seile ſo lange als ſonſt eins halten.

§. 149.

Beſchreibung einer Erd-Winde oder Erd-Haſpel.

Dem ſtehenden Haſpel fügen wir billig bey die ſo genannte Erd-Winde, ſo die Lateiner und alten Mechanici *Ergata* nennen, eine ſehr nöthige und nützliche Machine, welche man bey Fortſchaffung groſſer Laſten faſt nicht entbehren kan, und weil ſolche noch vielfältig andern Machinen beygeſellet iſt, als wil hier aus dem Furtenbach, und zwar aus dem Mannhafften Kunſt-Spiegel eine ſehr deutliche Figur anführen, ſie ſtehet pagina 139. beſchrieben; die gemeldte Machine und alle darzu gehörige Stücke ſind ſo deutlich, und mit ihren Maaß vor Augen geſtellet, daß es ein Uberfluß ſeyn würde eine weitläufftige Beſchreibung hiervon zu machen. Furtenbach nennet ſolche Machine auf Italiäniſch dem *Argano*, oder Römiſchen Zug, wird ſonſt Lateiniſch *Ergata* genennet, und rühmet ihm ge-

waltig

waltig vor allen andern Machinen, nicht nur daß man die grösten Stücke aus denen Zeug-Häusern damit ausführen könne, wie er in einer Figur in Architectura Martiali Tabula 5 und 6 gezeiget, sondern auch bey denen Bauen grosse Felßen und Rülpen fortschleppen könne; Ja er saget ferner in Itinerario Italiæ pagina 115. von der Juglia di Sant Pietro in Vaticano, welche die allergröste Pyramis sey, auf einen Postament stehe, so 36 Palmen hoch, auf 4 Metallnen Löwen, und darauff erstlich das rechte Werck, welches aus einen einigen Stück Stein gehauen, 108 Palmi hoch, unten 12 und oben 8 Palmi auf jeder Seiten dicke, ($\frac{5}{8}$ Nürnbergischer Werck-Schuh sollen einen Palmo machen) welche Pabst Sixtus Quintus dahin führen lassen, da sie vorhero in Circo Maximo gestanden, die ist von dem weit-berühmten Mechanico Dominino Fontana Comasco Anno 1586. mit Hülffe 700 Männer, nemlich Arbeiter, ohne die Befehlshaber, 40 Arganis oder solcher Erd-Winden und 90 Pferden allda aufgerichtet worden, und sol ihr Gewicht zusammen 956000 Pfund, thut 8690 Centner, seyn.

Weiter saget Furtenbach in seiner Mechanischen Reise-Lade pagina 54. und im Itinerario Italiæ fol. 295. daß zu Genua zehen schwartze Marmorsteinerne Säulen wohl 30 Palmos hoch und 13½ Palmos dick, in die Kirche zu Sant Siro sind herbey geschaffet und aufgestellet worden.

Noch ferner sey mit Hülffe dieser Argano zu Sant Lucas, da ein alter Palast abgebrochen worden, und ein Gewölbe von 36 Palmos in die Vierung gewesen, von Canne gemacht, gefunden, so der fürtrefliche Mahler Cambaso vor 80 Jahren gemahlet, ausgehoben, und also das gantze Gewölbe unversehret wohl 20 Schritt weit in ein neues Zimmer geführet, und allda aufgesetzet worden. Welches auch mit grossen Stücken Mauren geschehen, wie solches Furtenbach selbst mit Augen gesehen.

Ferner saget er, daß zu Florentz eine sehr grosse wohl 36 Ellen in der Circumferentz haltende Schale so aus einem Stück gehauen, mit drey dergleichen Argani von ihrer Stelle erhoben, und gar wunderlich durch wenig Personen den Berg hinauf gezogen, und daselbst mit geringen Kosten wiederum aufgesetzet worden.

Und also schliesset er endlich, da er noch viel Wunder-würdiges erzehlet: **Wer wolte denn nicht judiciren, daß dieser Argano gleichsam vor das beste mechanische Instrument wohlverantwortlich könte gehalten werden, dessen man so wol in Militarisch- als Civilischen, vornehmlich aber und zum täglichen Gebrauch, auch in Navalischen Dingen, die Ancker darmit aus dem Meer zu ziehen, mit höchstem Nutzen bedienen kan.**

§. 150.

Ehe ich aber schliesse, so muß noch etwas beyfügen, so eben dieser Autor von der Welle oder Spindel *E* saget: um diese wird das Seil vierfach gewunden. Hier liegt der einige Zweck, **ob diß Instrument ring-fertig zu gebrauchen sey oder nicht?** in Bedenckung; wenn der Well-Baum bey *E* gantz rund gemachet wird, so rutschet und weichet bisweilen das Seil; diesen vorzukommen, so hat der vortrefliche Mathematicus Galilæus de Galilæis, zwar den Well-Baum im Anfange rund drehen, aber hernacher an dem Orthe, wo das Seil sich aufwindet, in sechs flache Ecken, wie der Abriß bey *E* Figura III. zeiget, machen lassen, dahero das Seil sich feste schliesset, und nicht leichte rutschet.

Der andere Principal-Punct ist, **daß man das Seil im Aufwinden niemahls doppelt muß übereinander kommen lassen;** denn dadurch gehet es nicht nur schwehrer, son-

sondern auch das Seil leidet Schaden. Dahero muß allezeit einer darbey sitzen, sich mit den Füssen anspreitzen, und das ablauffende Seil anhalten: damit aber das Seil allemahl in der Mitte bleibet, so muß die Welle in der Mitte etwas vertiefft seyn, daß es nicht höher steigen kan, sondern immer herunter rutschen muß.

§. 151.

Figura I. Tabula XXI. weiset das Grund-Stück oder Creutz in Grund-Riß, dessen gantze Länge 9 Fuß. *A* das Zapffen-Loch zur Waltze. *B* das Zapffen-Loch zur Steiffe *H*. Fig. II. der Hebel oder Horn *K* ist $7\frac{1}{2}$ Fuß lang, die Welle oder Spindel *C* oben unter dem Over-Balcken *P* $1\frac{1}{4}$ Fuß, unten $1\frac{1}{2}$ in der Mitte 1 Fuß dick. Der Fuß *I K* 9 Fuß, davon *I* sieben, und *K* zwey Fuß, der Zapffen an der Spindel im Fuß $\frac{3}{4}$ Fuß in Diametro. Vor allen Dingen aber muß der obere Balcken *D F* bey *F* wohl mit starcken Eisen verwahret werden; weil er allda die gröste Haltung geben muß, man wolte denn dieses Stück gegen die Last stellen, so würde sichs stämmen, und also genugsamen Halt haben. Die vier Arme, welche das Creutze bey *C C. C C* Figura I. formiren, dienen und sind nöthig, die Machine zwischen die in die Erde geschlagene Pfähle feste zu machen, damit solche sich nicht ziehen oder verrucken kan. Will man wissen, wie starck ein solcher Erd-Haspel die Krafft vermehren kan? oder, wie viel damit auszurichten? hat man nur auf die Dicke der Spindel, und Länge der Bäume zu sehen, und findet sich Figura III. 1 und 8 Fuß, also, daß ein Mann so viel als achte præstiren kan: wenn nun vier Mann an jeden Baum oder Horn gestellet werden, so wird eine grosse Gewalt effectuiret; weil aber solche nicht alle, 8 Fuß weit von Centro, anfassen können, sondern wenigstens vier Fuß Raum haben müssen, so nehmen wir sechs Fuß vor dem Abstand; denn was zwey Männer näher als 6 Fuß stehen, um so viel stehen zwey Männer weiter hinaus: und da ein Mann wenigstens 1 Centner Krafft thun kan, als beträget es bey jeden Horn 4 mahl 6, oder 24 Centner, und an allen vier Hörnern 96 Centner, und kan man, so es gute Hand-feste Leute seyn, gar wol 100 Centner rechnen.

Unten werden wir finden, daß Fontan bey Auffrichtung des Obelisci Vaticani, auf 300 Centner vor einen solchen Haspel gerechnet, alleine er hat neben denen Personen auch zwey Pferde gebrauchet, und wenn wir dergleichen hier auch thun, und auf ein Pferd 10 Centner rechnen, und 8 Theile weit von der Achse anspannen wolten, würde ein Pferd 80, alle beyde 160, und mit vorigen 100, in die 260 Centner betragen.

Der Gebrauch dieses Instruments ist vorhero schon von Furtenbach gesaget worden, alleine wir werden unten noch gar viel Exempla geben können, dadurch zu erweisen, daß fast alle Mechanici sich dieser Machine alleine bedienet, etwas extraordinaires und gewaltiges auszurichten, so wol perpendiculair als horizontal.

§. 152.

Wie der horizontale Haspel zu einer gewaltigen Last anzuwenden, wollen wir ein Exempel geben, wie nemlich an dem Louvre zu Paris zwey sehr grosse und schwehre Steine, ein gantzes Frontispicium damit zu decken, sind herbey geführet und hinaufgezogen worden.

Historische Beschreibung, welcher Gestalt zwey grosse Steine, jeder von 52 Ellen lang, herbey gebracht, und daß ein Frontispicium des Louvers damit gedecket worden.

Die Machinen, womit diese Steine aus dem Steinbruch zu Mendon, so zwey Meilen von Paris ist, gebracht, und auch in die etliche 40 Fuß in die Höhe gezogen worden, sind auf einem grossen Regal-Bogen in Franckreich zum Vorschein kommen, welche hernacher der in vorigen Jahr verstorbene Herr Wolff, Kunst-Händler in Augspurg, sauber nachstechen lassen, alleine es ist bey beyden keine Beschreibung oder Nachricht; aus diesem Kupffer aber habe ich die erste Machine, damit der Stein kan fortgebracht werden, genommen, und hier Tabula XXI. vorgestellet, und weil ich, vermittelst aller besondern Mühe, keine weitere Nachricht finden kunte, so wolte mich auch der andern Machine, wie der Stein aufgezogen wird, bedienen, obschon alles sehr klein, und unkänntlich war. Das meiste ist, daß ein grosses Stück von Louvre nebst der gantzen Rüstung vorgestellet wird; als ich aber den Vitruvium, so Mr. Perrault 1684. in Frantzösischer Sprache ediret, und mit vielen saubern Kupffern und Machinen gezieret, nachsahe, so befande ich, daß er nicht nur diese Machinen deutlicher beschrieben, sondern auch besondere Anmerckungen, ja auch noch eine besondere und viel-verbesserte Machine, die er deswegen inventiret, beygesetzet; weil nun dieses Buch rar und kostbar, und also in wenig Händen, will ich hier alles treulich und deutlich beyfügen.

§. 153.

Es nimmet Perrault, diese Machine anzuführen, Gelegenheit, bey den XVII. Capittel des X. Buchs Vitruvii, da solcher von Catapulten und Balisten, oder von solchen Instrumentis handelt, damit Steine und Pfeile geschossen werden; und weil bey den Pfeil-Schiessen nicht ein gantzer stählerner Bogen, wie heute zu Tage üblich, gebrauchet wurde, sondern 2 Hebel oder Arme, auf jeder Seite einer zwischen Seile gespannet, gleichwie etwa die Hand-Sägen damit man Holtz schneidet, oben mit einer Schnur und Holtz gespannet werden, welches mitteiste Holtz, die Arme bey den Balisten vorstellet. Wie nun beyde Seile gleichstarck musten angespannet seyn, wenn ein richtiger Schuß erfolgen solte, so giebet Vitruvius den Rath: **Man sol an die Seile schlagen und hören was sie vor einen Thon geben, und also alle gleich stimmen, so würden sie auch gleichen Effect thun.** Daher erfodert er auch, daß ein Architectus die Music verstehen sol; wiewohl er im I. Cap. des I. Buches noch andere Ursachen anführet.

§. 154.

Indem nun bey dieser Machine dadurch diese Steine tractiret worden, viel darauf ankam, daß alle Seile gleich anziehen musten, damit der so lange aber nur 1½ Fuß dicke Stein nicht zerbrechen möchte, auch bey dem Auffziehen eine Person beständig die Seile examiniren muste, ob eines etwa stärcker als das andere anzog; weil aber dieses theils schwehr zuerkennen, theils noch schwehrer zuerhalten, so hat der Herr Perrault eine Machine inventiret, worbey gar nicht zu besorgen daß sich der Stein biegen oder brechen könte, obgleich die Machine oder Rüstung nachgiebet. Seine Worte sind hiervon pag. 339. meistentheils diese: **Damit man nun lehren möge, wie ein Architectus ein Musicus sein müsse, daferne er aus dem Thon nicht nur bey denen Krieges-Instrumenten die gleiche Anspannung der Seile zu observiren wüste, sondern auch bey der Civil-Architectur solches könne, so wil ich hier ein Exempel anführen, da in praxi ausgeführet wird, was die Ausdehnung und Ungleichheit derer Seile zu sagen habe, und bey einer solchen Machine grosse Steine zu bewegen und zu erheben höchst-nöthig waren. Denn es wurden zwey grosse Steine, womit man das eine Frontispicium über dem vornehmsten Portal des Louvres belegte, damit fortgeschaffet und erhoben, jeder Steig woge mehr als 800 Centner.**

Alleine

Alleine solche waren nicht so wol wegen ihrer Schwehre, sondern vielmehr wegen ihrer Zerbrechlichkeit schwehr fortzuschaffen, maßen jeder Stein 652 Fuß lang, 8 Fuß breit, und nur 28 Zoll dicke war.

(Meiner Berechnung nach, kömmet der Stein viel schwehrer. Denn ein Cubus von Marmor eines Dreßdner Fusses, wieget 125 Pfund. Da nun dieser Stein 52 Fuß lang, und nur 8 Fuß breit, machet es auf einen Fuß Dicke 416 Cubic-Fuß. Hierzu den halben Fuß, [denn der Stein $1\frac{1}{2}$ Fuß dick] beträget noch 208. Beydes zusammen 624 Cubic-Fuß, thut am Gewicht à 125 Pfund, 88000 Pfund, oder 800 Centner. Und weil der Pariser Fuß noch grösser als der Dreßdner, müste der Stein noch schwehrer seyn, doch kan auch in Betrachtung der Materie des Steins, ein vieles abgehen, wenn es etwa ein solcher Stein wäre, der leichter als Marmor ist.)

§. 155.

Damit man alle Behutsamkeit gebrauchen, und der Stein nicht Schaden leiden möchte, wenn solcher so wol aus dem Steinbruch nach Paris, welches zwey Meilen ist, als auch hernach selbigen 40 Fuß zu erheben, so hat man diese Anstalt gemacht:

Erstlich, ist ein Gerüste oder Verbindung von Holtz, als das Lager vor dem Stein, verfertiget worden, welches aus starcken und so langen Bäumen, als der Stein war, bestunde. Damit solche helffen solten daß sich der Stein nicht biegen, und dahero brechen möchte, und also wurde er zum Aufziehen an acht Orthen mit Seilen feste gehangen.

Zum andern, bediente man sich darzu einer anderen Machine oder Stellage als zum Herzufahren war gebrauchet worden; denn in der Höhe über 40 Fuß legte man lange Bäume, und verband solche mit sechs Balcken, darauf solche mit starcken Bretern und Pfosten beleget wurden, doch so, daß die Seile dadurch gehen konten, darauf stunden acht Waltzen, oder horizontale Haspel mit ihren Hebeln oder Armen, auf deren Wellen oder Rundbäumen die Seile von dem Stein aufgewunden wurden. Und als der Stein nun etwas höher gebracht war, als er liegen solte, wurde die gantze Machine mit denen Haspeln und Stein auf denen sechs starcken Balcken vom Haupt-Gerüste, vermittelst vier Waltzen, die zwischen der Machine und diesen Balcken geleget waren, nach dem Gebäude und über die Stelle, wo er liegen solte, geschoben, also, daß er so gleich beym Niederlassen auf sein Lager kam.

§. 156.

Das schwehreste war hierbey, wie man verschaffen möchte daß alle Seile, damit der Stein gehoben wurde, gleich angebunden und angezogen wären; denn man konte nicht versichert seyn, daß einerley Gleichheit an der Dicke der Seile und an denen Waltzen sey, und daher ob man schon eine Waltze oder Haspel so weit zog als dem andern, dennoch ein Seil härter als das andere angespannet seyn konte, und also dieses steiff, jenes locker und wieder eines gar schlapp wäre. Worzu noch dieses zu erwegen vorfiele: daß Seile von einerley Stärcke, sich dennoch eines mehr als das andere verlängern und nachgeben kan.

Damit man nun diesen übeln Zufall begegnen und zuvorkommen möge, so befande sich der Director selbst auf dem Stein, und gieng zwischen denen Seilen, als in einer Gallerie, hin und her, fühlete oder rührete auch immer ein Seil nach dem andern an, damit wenn er davor hielt daß eins allzuhart oder schlaff war, er alsobald anordnete, daß dieses denen anderen gleich gebracht würde. Jede Waltze hatte ihren besonderen Nahmen, und musten solche alle auf nöthiges Zuruffen auf einmahl stille halten, daß man vernehmen konte was befohlen wurde, und niemand mehr thäte als er thun solte. Man hätte vielleicht ein und anderes von dieser Veranstaltung und Vorsichtigkeit können überhoben seyn, man hielte aber davor

daß

daß bey einer so wichtigen und gar selten vorkommenden Bau-Sache, keine Sicherheit überflüßig sey.

§. 157.

Wegen dieser Absicht und Furcht die man bey dieser Arbeit haben muste, und dennoch nicht versichert war, ob man allemahl gewiß seyn könte, daß die Seile alle gleich angezogen, und ob man ihnen accurat helffen würde, so hatte ich eine Manier vorgestellet, welche man vor gantz sicher gehalten, und nach welcher es unmöglich war, daß ein Theil des Steins konte härter oder mehr angezogen werden als das andere, und der Stein dahero Schaden leiden konte.

Ich lies davon ein Modell machen, so in dem Cabinet der Machinen der Königlichen Bibliothec aufbehalten wird. Denn dieses Modell ist so beschaffen, daß obgleich das Holtzwerck, so den Stein hält, sich an einem Orthe solte beugen oder krümmen, dennoch der Stein, der an zwölff Orthen angehangen ist, solches nicht empfindet, weil er an keinem Orthe mehr als an dem andern kan angezogen werden, als wie es bey der vorigen Machine geschehen, da durch ungleiches Anziehen und Krümmung der Bäume, so den Stein hielten, solcher zu Schaden kommen muste; also, daß bey meiner Machine nicht wäre nöthig gewesen sich wegen Ausdehnung oder Verlängerung der Seile Mühe zu geben, weil sie sich selbst gleich ausgetheilet hatten.

Und damit ich solches aus der Experientz erweisen möchte, daß dem also sey, so machte ich ein Modell von dem Stein, doch so, daß es sich leichte beugete, wenn man es am Ende oder nur in der Mitte hielte, und zwar dieses durch seine eigene Schwehre, welches aber nicht geschahe wenn es in der Machine aufgehangen wurde, es mochte selbe gerade oder krumm gebogen werden, welches genugsam anzeigete, daß der Stein vor allem Unfall sicher sey, ob gleich die Machine sich krumm zöge oder beugte.

§. 158.

Diese Machine war, wie die vorig-beschriebene, ein Gerüste von Holtz, welches wie ein Dach formiret. Der Stein so unter diesem Dach sich befand, hatte auf jeder Seite 6 Klammern oder Hacken, an jeden von diesen war eine Flasche mit einer einfachen Scheibe befestiget, oben aber auf dem Giebel oder Forst (so zu reden) waren erst andere Scheiben befestiget. Allemahl zwischen denen untern an einem Ende des Steines, wo ein Seil feste gemachet, und gieng über die erste Scheibe des Giebels oder Forsts, von dar nach der unteren ersten Scheibe, denn wieder über die andere Scheibe im Forst, und von dar durch die untere Scheibe auf der andern Seite, von dieser wieder übern Forst über die dritte Scheibe, und alsdenn durch und die untere dritte Scheibe der vordern Seite. Also wurde nun durchaus mit dem Seil fortgefahren, bis selbiges vorn an dem Ende wieder feste gemachet wurde, so, daß die Scheiben der einen Seite Communication hatten mit denen Scheiben der andern Seite: gleich wie die Schnür-Senckel an einer Schnür-Brust. Da nun dieses sich also verhielte, so war es unmöglich daß eine Scheibe stärcker als die andere solte gezogen werden, Ursach, weil das Seil über die Scheiben aller Orthen gleich nachgeben konte, und also der Stein, weil er durchaus von gleicher Schwehre und Dicke, sich an keinem Orthe ausser der Linie oder natürlichem Stande ziehen konte. Welches die Erfahrung bezeuget, wenn man das Modell durch eine Gewalt beuget und krümmet, da zwar die Scheiben und Seile sich bewegten, aber sich auch wieder æquirten, aber der Stein bliebe in seinem Stande gantz unveränderlich.

§. 159.

Die Machine aber mit dem angehängten Stein zu erheben, brauchte ich eben dieses Principium, und setzte 10 Rollen oder Flaschen-Scheiben in dem Giebel oder Forst der Machine,

chine, machte auch in dem darüber stehenden Balcken so viel Scheiben, also, daß das Seil gleichfals von einer Scheibe zur andern gezogen worden, gleich auf vorige Arthen, nemlich einmahl in die erste untere, hernach in die erste obere, dann in die andere untere, von dar in die andere obere, weiter in die dritte untere, und wieder in die dritte obere, u. s. f. Da nun also das Seil über alle diese Scheiben gezogen war, konte man mit wenig Krafft die gantze Last und Machine erheben, ohne daß man in Gefahr war, daß der Stein an einem Orthe mehr möchte angezogen werden als am andern.

§. 160.

Weil es auch schwehr würde gewesen seyn ein so langes Seil zuerhalten, (maßen es auf 20 Ellen Höhe auch 20 mahl 20, oder 400 Ellen lang seyn müssen,) so setzte ich so gleich zum Voraus, daß man die Erhöhung theilete, und solches nach und nach thäte, indem man den Stein unterbauete, und den obern Balcken weiter in die Höhe brächte.

Was sonst noch bey diesen beyden Machinen zu observiren, ist in folgenden Figuren deutlich erklähret und mit Signaturen angewiesen worden.

§. 161.

Beschreibung der Machine womit der Stein aus dem Stein-Bruch bey Mendon nach Pariß geschaffet worden.

Sie ist Tabula XXI. gezeichnet.

Da *A A B B B* der Stein, welcher in einem starcken höltzernen Gehäuse oder Stellage hanget, und zwar vermittelst zweyer starcken Bäume, davon einer auf der einen Seite mit *C C C* gezeichnet ist. In jeder diesen Bäumen sind in acht Feldern oder Orthern allemahl zwey bewegliche Scheiben eingelassen, davon welche mit *a b c f* bemercket. Diese Bäume, nebst dem Stein, sind vermittelst acht starcker Seile auf jeder Seite an acht horizontal-liegende Haspel, davon etliche mit *F* angedeutet, befestiget, doch so, daß das Seil erstlich an der Waltze befestiget, hernacher über eine Scheibe im Balcken *C* hernacher wieder über eine Scheibe im Balcken *D*, (denn dieser auch in jedem Felde eine solche Scheibe hat) vor *D* nochmahl wieder herunter, und um die andere Scheibe im Balcken *C*, und alsdenn an den Balcken *D* befestiget; jedes Seil ist so offte hin und her geschnühret worden, damit es nicht nur besser halte, sondern auch die Last leichter und gemächlicher möchte zu heben seyn. Die Haspel oder Waltzen *F* aber wurden mit langen Hebeln, derer zwey mit *I K* gezeichnet sind, umgedrehet, und die Seile angezogen. Und da dieser Stein in behöriger Höhe hienge, wurde jeder Hebel mit einem Seil *r s t* befestiget.

§. 162.

Nachricht von dem Gehäuse oder Stellage.

Selbiges bestunde auf jeder Seite aus zwey langen starcken Balcken, welche mit Säulen, Riegeln und Banden wohl ineinander verbunden waren, auf dem obersten Balcken *1. 2.* ruheten 16 Quer-Balcken, darauf wieder auf beyden Seiten eine starcke Pfoste *E E* aufgesetzet, und in selbige die acht Lager zu denen Haspeln eingeschnitten waren, der übrige Platz war mit Bretern beleget, doch daß Oeffnungen gelassen waren, damit die Seile ohne Anstoß durchgehen konten. Der untere Balcken *1 D D 2* ruhet auf zwey starcken Quer-Rie-

geln oder Schwellen *G H*, welche die gantze Last tragen müssen. Diese aber liegen wieder in zwey andern kleinern Stellagen *I* und *K*, welche mit zwey Riegeln an die gegenüber stehenden, die man aber hier nicht zu Gesichte bekömmet, befestiget sind. Diese ruhen auf zwey Waltzen *M M* und *N N*, die in einer runden Vertieffung *s. 6.* ruhen, es ist bey *E* ein Stück von diesem Untersatz alleine zu sehen. Wie denn auch eine solche Waltze unter *O* und eine Schwelle von *G H* alleine bey *P* sich darstellet. Die Waltzen sind *M M N N*, davon die eine völlig bey *O* vor Augen lieget, waren an sechs Enden mit starcken eisernen Ringen beleget, und mit vielen spitzigen auf Pyramiden-Arth gemachten Nägeln beschlagen, damit solche auf denen Unterlagen nicht rutschen konten, dahero sie durchaus eine solche Spuhr in das untergelegte Holtz machten.

§. 163.

Die Machine aber fortzuschaffen, geschahe theils durch die vier untersten Waltzen *M M N N* und ihren applicirten Hebeln, davon einer mit *l m* signiret; jeder solcher Hebel hatte am Ende bey *l* eine bewegliche Scheibe, und wurde das Seil, daran die Arbeiter zogen, erstlich angebunden an einem andern beqvemen Orth, als wie vorne am Pfahl *n*, und gieng alsdenn erstlich über diese Scheibe, und ferner in die Hand des Arbeiters, also, daß zwey Mann so viel als sonst ohne diese Scheibe vier Mann thun konten, theils geschahe diese Fortschaffung durch zwey Erd-Haspel, (Ergatas,) wie solche oben bey *R S* zu sehen.

(NB.)

Es gehöret die obere Figur unten an *T* anzustossen, aber wegen des Raums, hat es oben alleine müssen gesetzet werden, doch daß allemahl wieder eine Scheibe gebrauchet, und dadurch die Krafft verdoppelt wird; denn das Seil 2, 3, hat seine Scheibe bey 5, und das Seil 1 hat seine Scheibe bey *x*, bey *V v* sind zwey Männer, so das Seil anhalten, daß es recht an- und ablauffet, und nicht rutschet.

§. 164.

Die Berechnung dieser Machine.

Ehe wir weiter gehen, wollen wir alsobald die Machine berechnen, um zu sehen, was sie theoretice thun kan, wenn man so und so viel Personen rechnet?

Erstlich durch die fünff Haspel mit *F* gezeichnet, jeder verhalte sich zu seinen Hebel wie 20 zu 1, und auf jeden sollen zwey Männer ziehen, sind also auf die 16 Hebel 32, jeder wenn er sich recht anstellet, kan 1 Centner Krafft thun, thut 32 mahl 20, oder 640 Centner; jedes Seil gehet vierfach, und also ist auch die Krafft vierfach, thut mit 640, 2560, wenn wir nun die Hälffte vor die Friction und Abgang derer Männer nehmen, so bleibet dennoch 1280 Centner Krafft übrig, die acht hundert zu bewegen.

§. 165.

Die Last fortzuziehen mit denen Waltzen oder Hebeln.

So wollen wir setzen, jeder Hebel verhalte sich gegen die Waltze wie der Circkel weiset, auch 20 zu 1, und wenn wir an jeden 6 Mann rechnen auf beyden Seiten, (wiewohl der Autor gar 8 Mann rechnet,) und darbey die Krafft auch vor 1 Centner angeben, thut es auf 24 Männern, mit 20 multipliciret, 480 Centner, und weil die Krafft, vermittelst

der

der Scheibe in Hebel verdoppelt wird, 960 Centner. Dem Circkel nach, solte jedes Haspel-Horn bey der Erd-Winde sich gegen der Spindel auch wie 1 zu 20 verhalten, thut auf 16 Männer an beyden Haspeln mit voriger Krafft 320, welches durch die Scheiben *s* und *x* verdoppelt, 640 giebet, und mit vorigen 960, eine Summa von 1600 Centnern Krafft giebet, und also noch einmahl so viel, als wenn die Last von 800 Centnern in freyer Lufft solte aufgezogen werden.

Es ist aber zu wissen, daß die Friction der Waltzen *M N*, wenn sie recht rund und einerley Dicke sind, $\frac{1}{8}$ von der Last Friction haben, wie solches in Theatro generali Tabula XXX. mit Figura VI. gezeiget worden.

§. 166.

Beschreibung und Erklährung der andern Machine, damit die Steine in die Höhe zu bringen.

Solche ist gezeichnet Tabula XXII. und aus des Msr. Perraults Vitruvio entlehnet, vorhergehende aber aus dem gedachten Kupffer.

A A A ist der Stein, der ietzo nicht mehr auf dem Balcken *B B* lieget, sondern unter ihm angehangen ist, aus der Ursache, daß man solchen alsobald auf sein Lager bringen konte, und das Holtz nicht im Wege stünde. *B B* ist eben der Balcken, welcher bey voriger Machine gebrauchet worden, nur daß der Stein ietzo unten hänget, wie schon gemeldet worden, und mit acht starcken Seilen an ihm befestiget ist. *C C C* ist ein Balcken des oberen Gerüstes, so mit kleinen Qver-Balcken und Bretern beleget ist, und darauff wieder die acht Haspel stehen, ist im übrigen eben mit denen Scheiben und Seilen versehen, und mit dem untern eingeschnühret, wie in voriger Machine, hat auch unten bey *D D D D* die vier starcken Qver-Balcken oder Schwellen, darinnen aber vier Waltzen *E E* eingelassen sind, welche alsdenn auf sechs andern Balcken *F F F* vom Haupt-Gerüste ruhen, so weit über die Mauer des Baues hinüber langen, wo der Stein sol niedergelassen und hingeleget werden. Also, wenn der Stein über das Frontispicium *I K* erhaben war, wurde die gantze Machine mit dem Stein durch die vier Waltzen mit *E* gezeichnet, vermittelst der Hebel hinüber geschoben, und auf sein Lager hernieder gelassen. Daß man aber wenn der gemeldte Stein auf sein Lager kommen, solchen die Seile abnehmen könne, damit er ans Holtz befestiget war, so wurde Kalck oder Mörtel aufgetragen, und wo die Seile hinkamen, frey gelassen, also, daß der Stein so lange von Märtel gehalten wurde, bis man die Seile loßmachen konte, darauf dieser sich zu sencken anfieng, und allen Märtel der zuviel war, heraus stieß, daß also nur so viel darunter bliebe als nöthig. *H* der Director so die Seile examiniret.

§. 167.

Beschreibung und Erklährung der dritten Machine, wie ein solcher langer und dünner Stein, ohne Gefahr des Zerbrechens, von Ungleichheit der Seile kan regieret werden, nach Msr. Perraults Invention.

Solche Machine stellet Figura II. Tabula XXII. für.

A A ist der Stein. *B C D C D C D B* ist ein Verbindung oder höltzernes Gehäuse, wie ein Dach, woran der Balcken *C D C D C D* dem Giebel oder Forst vor-

vorstellet. *E E* sind die beweglichen oder Flaschen-Scheiben, die am Stein, vermittelst gewisser Hacken, feste sind. Das Vornehmste ist die Einschnührung des Seils, welches aber von 1 zu 2, von 2 zu 3, von 3 zu 4, und dann zu 5, 6, 7, und so fort, gezogen wird, und in 8 befestiget, also, daß vermittelst der beweglichen Scheiben, das Seil an keinen Orth härter anliegen kan als an dem andern, wird es auch gleich an einem Orthe stärcker angezogen, so theilet es solche Krafft gleich allen Scheiben mit.

§. 168.

Die Machine und Stein aber zu heben, sind unten in Balcken oder Giebel *C D* 10 Scheiben mit *E* gezeichnet, befestiget, und 9 dergleichn in einem starcken Balcken oben darüber, so mit *G G* angewiesen sind. Wenn nun an beyden Enden des Seils *H I* gezogen wird, so bewegen sich alle Flaschen, und die Last erhebet sich, und weil hier das Seil zwantzig-fach gehet, als wird auch die Krafft zwantzig-fach multipliciret, also, daß nur noch 40 Centner Krafft, ohne was die Friction beträget, übrig bleibet, und auf ein Ende Seil 20 bis 30 Centner kommen.

§. 169.

Hieraus kan ein Anfänger der Mechanic gar leichte ersehen, daß die einfältigsten Arthen bey Machinen die besten und sichersten, und daß vielerley Mittel und Wege die Natur gegeben, etwas zu verbessern, oder in guten Stand zu setzen, welches andere vor unmöglich gehalten, und ist aus vielen Köpffen, allemahl am besten rathen. Alleine der Eigensinn vieler Menschen, daß sie eine Sache alleine, und nur durch ihre Klugheit ausrichten wollen, machet, daß sie andere nicht hören, noch hören wollen, auch sich nicht sagen lassen, damit es nicht heissen soll, sie haben von andern etwas lernen müssen; aber ein übler Ausgang ist öffters die Straffe ihres Eigensinnes und Boßheit. Da sie nun ihrer Renommée, durch eines andern guten Rath, nicht Eintrag thun, sondern dieselbe vermehren wollen, kommet es daß sie vorige auch verliehren, und Zeit ihres Lebens die Schande noch darzu auf dem Halß behalten.

§. 170.

Auf was Arth durch etliche Haspel ein versuncken Schiff zu erheben und über Wasser zu bringen.

Hier muß man sich nicht die Rechnung machen, als ob solches auf dem hohen Meere geschehen solte, da der Boden nicht einmahl mit dem Ancker kan ergründet werden, sondern auf einem Strohm, oder andern nicht untieffen Orthe, daß man mit Pfählen den Grund erreichen, und auch über dem Wasser genugsame Höhe behält. Man findet hiervon eine Figur, Tabula XXIII. Figura II.

Das versunckene und mehrentheils wieder erhobene Schiff, ist *A B*, um daßselbe sind auf jeder Seite in die 16 Bäume eingeschlagen, und obenher mit genugsamen Riegeln und Balcken verbunden, absonderlich liegen 9 etwas starcke Quer-Balcken, derer etliche mit *a a* gezeichnet sind, und zwischen zwey, liegen allemahl zwey Haspel, wie einer davon etwas grösser Figura V. zu sehen, neun Stück auf der einen, und die übrigen neune auf der andern Seite des Schiffes mit ihren Tauen appliciret sind.

Bey der Operation ist hauptsächlich in Obacht zu nehmen, daß alle Hebel zugleich angezogen werden; doch hat man hier den Vortheil, daß man es wechselsweise allemahl nur auf einer Seite thun kan, und dahero nicht so viel Personen nöthig hat.

Bey

Bey Erbauung des Gerüstes kan man mercken, daß es mit seinem Gebälcke so hoch über dem Wasser stehet, daß das Schiff auch noch Raum darunter über dem Wasser behält, solches, wenn es Löcher hat, auszubessern, und alsdann über Wasser zu erhalten, sonsten würde die Arbeit und Kosten vergebens seyn.

§. 171.

Wie eine grosse Last, als eine Canone, oder dergl. vermittelst der Erd-Winde oder Erd-Haspel aus dem Wasser zu ziehen oder sonsten fortzuschaffen.

Die Arth und Weise, wie sie Cornelius Meyer in seinem ob-angeführten Buch von der Schiffbarmachung der Tyber angeführet, findet man hier Tabula XXIII. Figura III. da *A* die Canone, *B C* ein acht-facher Flaschen-Zug, so an dem Baum *D* und der Canone befestiget, das Ende aber des Seils, gehet nach der Erd-Winde oder dem Haspel *E*, da denn dessen Hebel oben mit einer Scheibe versehen, also, daß das Seil bey den Baum *F* feste ist, über die Scheibe *E*, gehet nun wieder ein Seil, so über einem Erd-Haspel gewunden ist.

Wolte man nun hier das Vermögen wissen, was zwey Männer am Haspel *G* thun können, so vermehret erstlich der Flaschen-Zug die Krafft acht-fach, der Hebel bey *E* sey gegen die Waltze oder Baum wie 12 zu 1, thut 96. Der andere Haspel verhält sich wie 1 zu 18, thut 1738. Die Scheibe bey *E* am Hebel verdoppelt die Krafft, und ist also 3456. Wenn ein jeglicher Mann solte einen Centner Krafft anwenden können, würde es 6912 Centner betragen. Wenn in denen Flaschen die Scheiben ziemlich groß, auch die Poltzen klein und rund, die Haspel oder Rundbäume aber mit eisernen Zapffen gemachet seyn, wie Figura V. so kan die Friction eben so groß nicht seyn, und muß nothwendig ein schöner Effect erfolgen.

§. 172.

Wie vermittelst des Haspels oder Erd-Winde starcke Pfähle auszuziehen oder auch eine Last zuerheben.

Einen Pfahl um den sich das Erdreich recht feste gesetzet hat, sitzet gewiß recht fest, und brauchet öffters nicht geringe Vortheile und Krafft. Wie nun solches anzufangen, lehret die Machine und Anstalt Tabula XXIII. Figura IV.

Da *A* der Stock oder Pfahl, welcher vermittelst einer Kette an einer Flasche *B* befestiget, die Gegen-Scheiben aber sind oben im Balcken *C* eingelassen. Dieser scheinet sechsfach zu seyn, und das Ende des Seils ist auf dem Haspel *D* aufgewunden, da *D E* dessen Hebel oder Horn am Ende mit einer Scheibe bey *E* versehen, davon das doppelte Seil bey *I* feste, und mit dem andern Ende auf dem Haspel *F* sich aufwindet, dessen Hebel gleichfals mit einer Scheibe versehen, da von dessen Seil das eine Ende an dem Pfahl *H* feste, das andere aber der Arbeiter hat.

Alleine alle diese Anstalt würde eine langer und festgesessener Pfahl nicht achten, wenn nicht noch ein Vortheil darzu käme. Nemlich, es muß mit einen Bohrer ein ziemlich grosses Loch durch den Pfahl gebohret werden, dann vermittelst einer genugsamen starcken eisernen Stangen durch etliche Männer der Pfahl bald nach der rechten bald nach der lincken Seite gerücket werden, und wird es meist unmöglich fallen den Pfahl eher mit dem Hebzeug

zu gewinnen, bis der Pfahl durchs drehen erst locker gemachet ist. Und wer dieses nicht observiret, wird ehe Ketten, Seile, und alles zersprengen, ehe er den Pfahl gewinnet.

§. 173.

Figura VI. lieget

ein langer eiserner Bohrer

hierzu. Weil es sich aber nicht allemahl thun lässet, daß man so grosse Löcher bohren kan, sehr mühsam ist, man überdiß auch nicht allemahl Bohrer und so starcke eiserne Stangen zur Hand haben oder bringen kan, so wil ich hier eine andere und sehr leichte Arth zeigen.

§. 174.

Es wird Figura VII.

ein starcker eiserner Hacken

a b gemachet, so bey *b* in einem Ring befestiget, daß man durch selbigen einen starcken Baum *C D* stecken kan, zwischen diesen Hacken wird der Pfahl *E* gefasset, und wenn der Hacken zu groß, bey *D* ein Stück Holtz darzwischen gestecket. Gemeldter Hacken aber muß bey *a* nicht allzuscharff seyn; auf solche Weise kan eine viel grössere Gewalt, als mit dem Loch und Stange geschehen. Man kan zwar nur von *D* nach *F* drehen, wil man es aber auf die andere Seite haben, darff man dem Baum nur umwenden.

Es ist der Hacken alleine mit dem Buchstaben *G* gezeichnet, es kan auch der Ring zum Baum nur rund seyn. Vermittelst einer so starcken Drehung des Pfahls und dieser Machine wird man gewaltig starcke Pfähle bezwingen können.

§. 175.

Berechnung dieser Machine.

Wil man solche anstellen, so wird man finden, daß der Flaschen-Zug die Krafft sechsfach vermehret, den Hebel gegen den Rundbaum wollen wir 10 seyn lassen, weil man ihm wegen der grossen Gewalt die er von der andern Machine auszustehen hat, kaum so lang wird machen können, daß er sich nicht biegen solte. 6 mahl 10 thut 60, mit der Scheibe bey *E* vermehret mit 2, macht 120. Sol der Hebel *G* bey der Machine *F* sich gegen dem Baum verhalten, wie 16, weil er schon länger seyn kan, so wird es mit der Krafft der Scheibe 32 betragen, und dieses mit 120 multipliciret, eine Krafft von 3840 Centner ausmachen, wenn der Mann 1 Centner Krafft anwenden kan.

§. 176.

Von Machinen bloß mit Haspel und Wasser große Last aus dem Wasser, oder gar gantze geladene Schiffe zuerheben, daß man mit solchen in seichten Wassern fahren kan.

Es werden insgemein vier Elemente statuiret, als: Erde, Wasser, Lufft und Feuer, und diese haben die Eigenschafften, daß immer eines schwehrer ist als das andere, und daß allemahl das schwehrere das leichtere über sich treibet. Dieses gar simpel zu probiren, so thue man nur Wasser und Erde zusammen, so wird allemahl das Wasser oben, und die Erde als das schwehrere unten seyn. Also auch bleibet die Lufft allemahl über dem Wasser, weil sie leichter ist. Gleiche Beschaffenheit hat es auch mit dem Feuer und der Lufft. Dahero trei-

treibet ein flüßiger Cörper allemahl das leichtere über sich nach Proportion seiner Leichtigkeit und Proportion der Schwehre des Liquoris.

§. 177.

Die Proportion aber der Leichte und Schwehre ist also zu verstehen:

Nemlich, wenn die zwey Cörper von gleicher Grösse genommen werden. Man lasse sich also ein Gefäß machen daß 3 Zoll breit, 3 Zoll hoch, und 3 Zoll tieff, (solches würde einen Cubum von 27 Cubic-Zollen austragen,) fülle solchen mit reinem Wasser und wäge es, richte auch ein Stück Holtz zu, welches gleichfals 3 Zoll lang, breit und dicke ist, wäge solches auch, so wird man finden daß es viel leichter ist als das Wasser, und wann dieses Holtz ins Wasser geworffen wird, sincket es nicht zu Boden, sondern mit so viel Zoll als es leichter ist, bleibet es übern Wasser stehen. Wil man daß es untersincken oder dem Wasser gleich stehen sol, so muß so viel Gewicht daran gehencket oder darauf geleget werden, als an der Schwehre fehlet. Nimmt man aber ein schwehres Holtz, als wie Schlangen- oder Eisen-Holtz, und machet einen eben so grossen Cubum daraus, so wird solches mit seiner obern Fläche auch der obern Fläche des Wassers meist gleich stehen, oder das Eisen-Holtz wohl gar zu Boden sincken, Warum? Weil es eben so schwehr, oder wohl noch schwehrer, als ein solcher Cubus Wasser von 3 Zoll ist.

Hingegen mache man einen solchen drey-zolligen Cubum von gantz dünnen Blech, und setze ihm aufs Wasser, so wird er meistens drauff schwimmen, und nicht weiter ins Wasser sincken als seine Schwehre beträget. Wil man aber daß er untersincken sol, so muß noch so viel Gewicht hinein geleget werden, als die Schwehre des Wassers, so er fassen mag, beträget, doch die Schwehre, so das Blech hat, abgezogen.

§. 178.

Ist also gewiß, ein Cörper träget allemahl so viel Last als das Wasser schwehr ist, welches er fassen mag, doch seine Schwehre zu der Schwehre des Wassers gerechnet, und zwar, je schwehrer das Wasser ist darauf der Cörper schwimmet, je mehr es tragen mag. Dahero auch die Schiffe, wenn sie von der See, so da gesaltzen, dick und schwehr ist, auf die süssen Ströhme kommen, um ein gut Theil tieffer sincken, weil diese rein und dünner seyn: Darum schwimmen alle Metalle, als Eisen, Silber, Kupffer, Zinn, Bley, Wißmuth, rc. auf dem Qveck silber, weil sie alle leichter sind, und eintzig allein das Gold sincket unter, weil es schwehrer ist.

Auf dieses gründet sich nun die Schiff-Fahrt. Dahero kan man ziemlicher maßen wissen, wie viel ein Schiff tragen kan, wenn man berechnet wie viel es Wasser fassen kan, doch daß man dasjenige abziehet, was durch seine eigene Schwehre schon im Wasser stehet, ja was noch über Wasser bleiben sol. Und hierauff gründet sich auch unsere Machine.

§. 179.

Wie durch ein kleines Both ein Stück Geschütz aus dem Wasser zu heben.

Solches wird Tabula XXIII. Figura I. gezeiget.

Es wird das Schiff so voller Wasser gefüllet, daß er fast gantz sincket, alsdann das Guth oder Stück mit Ketten oder Tauen befestiget, wenn nun das Wasser wieder ausgepumpet

pumpet oder geſchöpffet worden, wird das Schiff leichter, ſteiget in die Höhe, und erhebet das Stück. Alleine, es muß des Waſſers im Schiff mehr oder ſchwerer ſeyn, als das Stück iſt.

Hierbey aber iſt zu erinnern:

Daß zwar auf dieſe Arth das Stück ſo hoch von Boden des Waſſers kan aufgehoben werden, als das Schiff ſteiget, alleine nicht weiter, und muß alſo damit ſo weit ans Land fahren, bis es wieder auffſtehet, und alsdann, die Operation, mit Füllung des Schiffes, wieder vornehmen, bis man es nahe ans Ufer, und endlich zu Lande bringen kan.

Will man ein Stück Guth oder Schiff immer höher und höher, und alſo aus gröſſerer Tieffe heraus bringen, ſo müſſen zum wenigſten zwey Schiffe ſeyn, und nachdem die Laſt mit dem einem Schiffe gehoben, und ſolches des Waſſers gäntzlich entlediget, ſo wird das andere Schiff, ſo gleich daran ſtehet, mit Waſſer gefüllet, bis es genugſam geſuncken, und alsdenn die Tauen aus dieſem Schiff an die Laſt befeſtiget, und von jenem losgemachet, darauff ſo gleich das Waſſer aus dieſem vollen Schiff in das ledige überbracht, ſo ſteiget dieſes mit der Laſt, und jenes ſincket wieder unter; darnach wird die Operation wieder von neuen angefangen, und alſo continuiret, bis die Laſt endlich zur verlangten Höhe kommet. Auf dieſes gründet ſich

§. 180.

Eine Machine welche in Holland gebräuchlich, die Schiffe aus Amſterdam über dem Pampus zu bringen, und ein Camel genennet wird.

Wenn die geladenen Kauffarthey-Schiffe von Amſterdam auslauffen wollen, müſſen ſolche erſtlich auf die Süder-See, darzwiſchen aber ein enger und ſchmahler Orth iſt, der Pampus genannt, der ſo ſeichte, daß die ſchwehr-beladenen Schiffe nicht dadurch paſſiren können, und hat man derowegen ſelbige erſtlich auf der See völlig befrachten müſſen, wie es denn auch geſchiehet, wenn die beladene Schiffe nach Hauße kommen, daß ſie eine Meile und noch weiter von Amſterdam auf der Süder-See Ancker werffen, und durch blatte Schiffe, die ſie Leichters oder Lichters nennen, erſtlich ſo viel Guth abführen, bis die groſſen Schiffe ſattſam erleichtert ſind, und ſo hoch über dem Waſſer ſtehen, daß ſie ohne Schaden den Pampus paſſiren können. Alleine zur Abfahrt belaſtet man die Schiffe gäntzlich, und damit ſie nicht ſo tieff in Waſſer gehen, hat man eine Machine, ſo ſie Camel nennen, erfunden, der Inventor ſoll der wohl-bekandte Cornelius Meyer ſeyn, der das von uns offt-angezogene Buch, die Tyber ſchiffbar zu machen, beſchrieben hat.

§. 181.

Es iſt aber ein ſolch Camel nichts anders als zwey halbe Schiffe, doch ſo gearbeitet, daß ein Schiff, ſo weit es in Waſſer gehet, ſich mit ſeinem Bauch und Figur gar wohl darein ſchicket, Tabula XXIV. Figura I. iſt ein Theil von vornen, wo es an das Schiff appliciret wird, und Figura II. von hinten zu ſehen. Sein Haupt-Werck iſt, daß es ſeichte, und viel Waſſer faſſen möge. Dieſer Stücke ſind zwey zu einen Camel, jedes iſt obenher mit vielen horizontalen Creutz-Haſpeln verſehen, von welchen die Taue in Röhren durch den Kaſten gehen, und hernach wieder in den andern hinauf ebenfals wieder an einen Haſpel befeſtiget, und alſo mit allen durchgehends.

Zum Gebrauch werden dieſe beyde Kaſten voller Waſſer, alle Taue von Haſpeln loßgelaſſen, das Schiff darzwiſchen geführet, und alsdenn alle die Taue, vermittelſt der Haſpel,

fest angezogen, also, daß solche fest ans Schiff anschliessen. Hierauf wird das Wasser aus diesen Kästen ausgepumpet, so erheben sich solche, und zugleich auch damit das Schiff, daß es um so viel höher stehet, als die Last des Wassers, so in diesen Camel gewesen, beträget.

§. 182.

Jch habe Figura III. nur einen etwas in Profil entworffen, wie das Schiff zwischen dem Camel ruhet, und die Taue oder Seile gehen. Erinnere mich auch, das jemahls einen sehr deutlichen Riß hiervon gesehen, kan mich aber vorjetzo nicht entsinnen wo solchen angetroffen, muß dahero die völlige Zeichnung bis zur andern Zeit verspahren. Vorjetzo wird genug seyn, wenn der geneigte Leser das Fundament gefasset, und gelernet, wie er auf alle andere Wege die Application machen kan.

A ist das Schiff, *B* und *C* die beyden Stücke des Camels, *D D* die Haspel, *d e* die Röhre dadurch das Tau gehet, *g* die Pumpe, damit das Wasser wieder ausgepumpet wird, *e f e* wie das Tau von einem Camel zum andern gezogen.

§. 183.

Da ich einmahl von Erhebung der Schiffe und andern Güthern aus dem Wasser, gehandelt, so wil noch eine fast dergleichen Machine anführen, die uns Furtenbach in seinen Itinerario Italiæ hinterlassen, und solche nicht genugsam zu loben weiß.

Machine womit zu Genua versunckene Schiffe und andere verunglückte Güther aus dem tieffen Haven wieder herausgeholet worden.

Er schreibet aber in gemeldeten Buche pag. 203. daß 1613. den 11. Novembris ein grausamer Sturm entstanden, der nicht nur auf dem Meer, sondern auch in dem Haven zu Genua gewaltig getobet, und weil daraus zu sehen, wie ein Schiff auch im Haven nicht sicher, auch wie eine gewaltige Sache Wind und Wellen seyn, so wil die Worte des Autoris selbst anführen, welche folgender maßen lauten:

Es nahmen aber die Wellen je länger und je mehr über Hand, und entstunde ein solches Tormento und erschröckliche Fortuna daraus, deßgleichen einiger Mann nie gesehen, noch viel weniger gelesen hat, dann die am Molo angebundene grosse Niderländische, Englische und Italiänische Naven schwungen sich solcher massen, daß auch ihre grosse Strick oder Seil nicht anders als wie ein Faden abbrachen, da hörete man ein erschröckliches Brausen und Getümmel des Meeres, beneben gaben die Schiffe aus dem groben Geschütz Feuer, und durch diß Zeichen zu verstehen, daß man ihnen durch Beybringung newer Strick, und Abholung der Personen in ihrem vor Augen sehenden eussersten Verderben zu Hülffe kommen solte, welches dann gantz eyfferig geschehen, so viel als den Menschen darbey zu thun müglichen gewesen. Es war aber der Wind so starck, und schlugen die erschröckliche Meerwellen solcher massen, wie grosse Wasserbäch über den gantzen Molo hinüber, also, daß kein Mensch so starck gewesen ihme selber zu trauen auff den Molo hinfür zu gehen, ja man möchte sich mit Mühe auff dem hohen Thurn und auff der starcken und wohl 40. Schuh hohen Porta salviren. Da fiengen an die grossen Schiff abzureissen, und segelten als verlohrner weiß den Meerhafen darnider, die grosse ungestümme Meerwellen warffen die Schiff also an die Stadt-Mauren, daß sie zu stucken und trümmern brachen, zum Theil stiessen sie auch Löcher

in die Mauren, mit solchem Krachen und Gethön, daß mans viel Gassen hinein hören möchte, was schreyen und jammern von Weib und Kindern, die ihre Männer und Väter, so auff den Schiffen waren, betraureten, gesehen und gehöret worden, solte eines Türcken, will geschweigen eines Christen Hertz zum Mitleiden bewegt haben, hier mag die Tapfferkeit eines Mannes recht probiret werden, da dann solche behertzte und brave Männer, mit vielen nur gar kleinen Barchetlin, oder Botgen, und mit recht unverzagtem Muth in die Mitten der Fortuna hineingefahren, mancher seinen Vater, Bruder, Schwager und Befreunden, ja auch die Frembdling, (welche auff den Schiffen mit aufgehabenen Händen gebeten, daß man die Barmhertzigkeit an ihnen beweisen, und sie abholen solte: der Verständige mag leichtlich schliessen: daß, wenn eine Person in das Wasser gefallen ist, einige Hoffnung, wie meisterlich er auch schwimmen könte, nicht da gewesen, dann sein Leib alsbald zerstossen und zertrümmert worden,) von den Schiffen abgeholt, unb mit diesen Schiflein an das Land gebracht. Ein Englischer Mann sahe, daß sein Nave nur noch einen gantzen Strick hatte, da begab er sich mit 15 seiner Marinari in sein kleines Sciffo, und fuhr mit solcher Gefahr dem Mandrazo zu, daß die Zuseher Gott inbrünstiglich für ihme baten, der ihme, und die Seinige auch verwunderlicher Weise erlösete, und an das Land brachte, nahend am Thurn scheiterten zwey Nave, da erzeigte sich die Teutsche Guardia auch gar mannlich, und zogen viel Männer an Stricken auf dem Thurn hinauff, bey und in dem Winckel des Pallazio della Sanita fuhren zwey Nave mit grosser corrente an, die Personen aber waren so behend, lieffen auf die Segelbäume, und sprangen auff die Stadtmauren. Ein großer Nave war gantz Herren-loß, und regierete sie die Fortuna nach ihrer Natur, die schwebete zum offtermahlen durch den Porto auff und ab, und was sie von kleinen Schiffen erhaschete, druckte sie alles darnider, welches dann einen überaus grossen Schaden verursachte, und ob man sie schon gern von den Pasteyen der Stadt mit dem Geschütz in Grund geschossen hätte, war doch in solcher Vermischung, andern Schiffen Schaden zuzufügen, nicht zu trauen. Es gienge ein groß Barcha, mit Pommerantzen und Limonen beladen, unter, mit welchen Früchten der gantze Porto überschwemmet wurde; Ein Englisches Nave segelte auf die Stadtmauren zu, und war allem Ansehen nach, schon auch verlohren; da lieffe ein behertzter tapfferer Mann auff dem Ponte della merchantia heraus, und brachte der Nave ein kleines Stricklein zu, an welches aber ein grosser Capo oder Strick gebunden, den sie zu ihr genommen, der andere Theil aber an den Ponte gebunden, dadurch die Nave wunderlicher Weise durch Hülffe dieses einigen Mannes ist erhalten worden; in währendem Tormento wurde die Asche von S. Gio. Baptista mit einer ansehnlichen Procession auf den Molo hinaus getragen, als aber dieselbe nahe zur Capellen kommen, da schluge unversehener Weise ein über die massen grosse Meerwellen über den gantzen Molo hinüber, nicht anders als wie ein grosser Strohm Wasser, die warff, als wie ich es geschätzt, und gar nahe dabey gewesen bin, bey zwölff oder mehr Männer von der Procession in das Meer und im Hafen hinunter, die guten Leuthe wehreten sich lang mit schwimmen, aber es mochte nichts erspriessen, einen von denselben warff die Gegen-Welle wiederum aus dem Hafen zum Fußtritt gantz wunderbarlicher Weise zurück herauf, der besanne sich nicht lang, an einen Pfeiler sich zu halten, die andern aber sahe ich jämmerlich ertrincken. Der Wind gienge auch so hefftig, daß er den seidenen Himmel, unter welchen die silberne Kisten getragen worden, zerrisse, und wütete das Meer bis in 24 Stunden lang, immerzu fort. Man sahe

auch

auch ein Nave so mit Zucker beladen, und aus Spania kame, grosse Tormenti vor dem Porto draussen leiden, dann es die Wellen, welche nicht geringer denn die höchsten Kirchen auf dem hohen Meer daher lieffen, mit Gewalt in dem Porto herein zu fahren, nöthigen wolten, da denn sie ohne einigen Zweiffel auch zu trümmern gegangen wäre, aber durch Gottes Hülffe und strenges Arbeiten schwange sie sich zur lincken Hand, und fuhr in der Riviera di Ponente auf einem Sand-Boden, er steckte sich daselbsten, und salvirte die Personen wie auch das Guth; was nun dis für ein erschröcklicher, trauriger, und über die Massen schädlicher Zufall gewesen, mag der verständige Mensch aus bisher erzehltem genungsam behertzigen. So viel man Wissenschafft und Nachrichtung gehabt, so sollen in allem 16 grosse Nave, 54 Barche und Fregatine in diesem Meerhafen samt vielen Personen zu Grund gegangen seyn, beneben viel Tonnen Goldes werth Güter ersäufft worden, das gewisse aber kan niemand wissen, sintemahl niemand weiß, wie viel frembde Schiffe und Personen allda gewesen, man spührete auch, daß diese Fortuna nicht allein von dem grossen Wind entstunde, sondern von dem Boden herauff gleichsam gesotten, als wie ein Würbel in einem lauffenden Wasser, und hat man diese Fortuna an viel andern Orthen mehr eben damahlen auch gehabt; Gott wolle ferner vor dergleichen Digusti männiglichen behüten! Es ist aber der Meerhafen, wie leichtlich zu erachten, voller Holtz, und versunckene Schiffe also verwüst und besteckt worden, daß man gleichsam nicht mehr hineinfahren können, dahero man auf alle Mittel bedacht gewesen, selbigen bald zu säubern, zu welchen Ende dann ein gar taugliches Schiff, mit einem darob stehenden

Mechanischen Instrument und Hebzeug

verordnet worden, welches ich dem Liebhaber hiemit, und im Kupfferblat Nro. 27. (ist hier Tabula XXIV. Figura III. zu sehen,) für Augen gestellt: die Länge des Schiffs (oder des Pontone, wie man es pflegt zu nennen) als von a in b ist 45 Schritt, und seine Breite ist 16 Schritt, das Rad c ist 11 Schritt in seinem Diametro hoch, und zwey Schritt breit, doppelt und also gebauet, daß zwey Männer nebeneinander darinnen gehen können, um den Centro o und zu beyden Seiten des Rades gehen zwey Stricke, so durch beyde Rollen r r gezogen: wann denn diese Intention dahin angesehen ist, das versunckene Schiff N herauffzuziehen, so muß zuförderst ein Marigone, wie bey F zu sehen, (das seyn besondere hiezu abgerichtete Leute, welche von Jugend an mit diesem Thun umgegangen, nicht allein die Schiffe unter den Wasser zu flicken, sondern auch was etwann ins Meer gefallen, zu suchen: ebenmässig die schönen Schnecken und Meer-Muscheln, benebst die Ostrighe herauff zu bringen, und also durch selbige ihre Nahrung zu suchen) ohne andere Bekleidung hinunter schwimmen, und die Nave anbinden, er aber kommt so ehest als möglich wiederum herfür, wenn nun etliche Männer in dem Rad C gehen, so wird die Nave so weit herfür oder herauf gezogen, daß man sie allgemach verscheitern kan. Gleiche Meinung hat es auch gehabt mit dem groben Geschütz, Leinwand, Segeln, Kisten, und dergleichen, so im Meer versuncken gewesen, herauf zu ziehen, und man hat mit diesem rühmlichen und wohl in Achtung zu nehmenden Werck, also den gantzen Meer-Hafen wiederum gesäubert, und das Verfallene erhoben. Ich habe diß Werck so viel Nutzbarkeiten sehen præstiren, daß es wohl einen besondern Tractat hiervon alles zu beschreiben vonnöthen hätte, fürnehmlich aus der Ursach, weil überaus grosse Stück Stein von dem Ufer des Meeres und von denen Steinbrüchen können abgeholet werden, selbige zu dem

Molo

Molo hinzuführen, dort hin zu setzen, oder nach Belieben hinein zu werffen; nicht weniger werden die starcken Pfähle damit gezogen, und in Summa, alles wo man grosse Stärcke auf dem Meer vonnöthen, ist mit diesem Pontone zu verrichten, er wird mit einem kleinen Schifflein, wo er bedürffig, hingezogen.

A B ohne das Rad und Oeffnung zu denselben ist eine Arth der platten Schiffe oder Lichters, die Güther aus denen grossen Schiffen überzubringen, derer man sich in Amsterdam gebrauchet, wie bey vorhergehender Machine gemeldet worden. Furtenbach hat bey seiner Zeichnung nur zwey Säulen *a r* aufgesetzet, daran die Flaschen hangen. Allein ich besorge, es dürffe nicht genug seyn, einer so grossen Gewalt zu widerstehen; dahero nöthig seyn wird noch zwey Steiffen *d e* anzuordnen, um eine bessere Befestigung zuerlangen.

Das VII. Capitel.

Von Kranen oder Heb-Zeugen, womit so wol bey dem Bau-Wesen als aus denen Schiffen Lasten und Güther zuerheben.

§. 184.

Was vor eine höchst-nöthige und nützliche ja gantz unentbehrliche Sache es sey, grosse Steine und Werck-Stücke bey einen grossen absonderlich hohen Bau beqvem in die Höhe zu bringen, auch bey Schiffen grosse Lasten und Güther leichte auszuladen, wird jeden bekandt seyn welcher dergleichen gesehen oder nöthig hat. Derohalben man nach Gelegenheit des Orthes und der Last mancherley Arthen solcher Heb-Zeuge erfunden, worunter absonderlich diejenigen ihr billiges Lob verdienen, womit man nicht nur die Last von einem Orthe wegnehmen und in die Höhe heben, sondern auch an eine andere Stelle oder auf eine andere Seite bringen kan, als aus dem Schiff die Last auffheben, und hernacher dieselbige an das Ufer oder gar auf dem Wagen bringen. Ingleichen einen Stein vom Bau-Hofe erheben, und alsdann in dem Gebäude an die gehörige Stelle wieder nieder lassen. Von beyderley Arthen wollen wir die vornehmsten so uns zu Gesichte kommen, anführen.

§. 185.

Ein Krannich oder Kran mit dem Haspel und Wendung.

Die Figur hiervon erscheinet Tabula XXV. Figura I.

Da *A B* ein Creutz zum Fuß oder Gestelle ist, wie solches Figura II. in Grund-Riß zu sehen. Bey denen Löchern *C D* und *E* sind drey Säulen oder Höltzer *H G F* befestiget, welche oben bey *I* miteinander verbunden sind, davon aber das mittelste *G* noch ferner hinaus läuffet, und sich bey *K* in einer runden Spindel endet, worauf oben ein etwas

was starcker Balcken die Kran-Bracke genannt *L N* ruhet in einer beweglichen Pfanne unter *M*, dieser Balcken ist mit zwey Steiffen *O P* versehen, welche auf einen Bret oder Scheibe *Q* befestiget sind, die aber um die Spindel *I K* beweglich ist. Weiter so sind die drey Balcken *G H F* bey *I* mit einer Steiffe oder Stütze *R* versorget, die unten in ein Creutz bey *G* befestiget, und an dieser Steiffe sind durchaus Löcher gebohret und Stäbe oder Sprossen eingestecket, daß eine Person hinauf steigen und das Seil einhängen kan, maßen das Seil oben im Balcken zwey Scheiben bey *L N* hat, worüber solches gehet. Zwischen dem stehenden Balcken *G* und der Steiffe *I R* ist ein Horizontal-Balcken *T V* befestiget, von dem ein anderer perpendicularer Balcken *W* herab gehet; zwischen diesen und dem Balcken *Z* ist der Haspel *X* eingeleget, welcher auf beyden Seiten mit Hörnern ins Creutz versehen. *6* zeiget die Last an.

§. 186.

Hierbey ist zwar kein Maaßstab, alleine ein jeder hat solche Machine nach der Last und Gebrauch einzurichten; absonderlich wird darauf gesehen, daß er allemahl wenigstens die doppelte Höhe eines Geschosses von einem Gebäude hat, damit man nicht nur die Steine zu einem völligen Geschoß, ohne daß man die Haspel oder Kran darff fortsetzen und ein neues Gerüste machen, kan aufwinden, als auch daß man genugsame Höhe hat die Steine zu schwingen und an gehörigen Orth zu bringen.

Ferner kan man auch statt des Balckens *L N*, weil solcher kurtz ist, und die Steine nicht weit ins Gebäude hinein bringen kan, den Auffsatz Figura IV. auffsetzen, entweder daß man nur den Balcken *A B D E* alleine brauchet, oder wenn solcher noch zu kurtz, noch dem Balcken *F G* auffsetzet, und solchen mit denen eisernen Ringen *a b c d* und dem höltzernen Band *d* befestiget, so kan ein grosses Stück bestrichen werden; denn obschon die Haspel-Stütze sich nicht mit beweget, so giebet dennoch das Seil so viel nach, daß man meist einen halben Circkel wird bestreichen können.

§. 187.

Ein Haspel oder Kran mit einem dreybeinigten Bock.

Ist Tabula XXV. Figura III. zufinden.

Es bestehet dieser Hebzeug erstlich aus zwey starcken Pfosten *A B* die unten in einer Schwelle *C* befestiget sind, oben aber bey *D* mit einem Riegel, welche bey *E* zusammen gehen, daß nur eine andere schmahle Pfoste *K* darzwischen Platz hat, die als eine Steiffe dienet die Machine auffrecht zuerhalten. Zwischen beyde Bäume oder Pfosten *A B* ist ein Balcken *F* befestiget, und an diesen zwey perpendiculare *L M*, darzwischen aber der Haspel *G* eingesetzet ist, von dem die drey Seile über eine Flasche mit drey Scheiben gehet. Es kan aber auch nur ein Seil, nachdem die Last ist, gebrauchet werden. Dieser Hebzeug ist sehr beqvem und leichte von einem Orth zum andern zu bringen, und kan doch eine grosse Last damit gehoben werden; wie denn vier Männer an solcher arbeiten können.

§. 188.

Ein anderer Kran mit dem horizontalen Creutz-Haspel.

Selbiger ist gebildet Tabula XXVI.

Er bestehet erstlich aus einen Fuß aus vier Bäumen *A B C D* und *E*, auf dem Balcken *A B* als dem stärckſten, stehet ein starcker und hoher Baum *F G* nach Beschaffenheit und Noth des Gebrauchs perpendiculair aufgerichtet, welcher bey *H* und *I* mit vier Steiffen oder Stützen *K L* und *M N* an dem Fuß gestützet und befestiget ist. Diese Säule hat oben bey *G* einen eisernen Zapffen, und unten bey *N* gehet ein kurtzer Arm *T* hervor mit einem Loch, in diesen und im Zapffen *G* ruhet der Schnabel oder Kran-Bracke von diesen Kran; er bestehet aus dem Balcken *O P*, perpendiculairen Holtz *Q* und einer Steiffe *R*. Bey *O* und *P* sind zwey bewegliche Scheiben, darüber das Seil gehet, wie alles besser aus dem Riß zuersehen als zubeschreiben ist. Zwischen die beyden Stützen *M* und *N* ist der Haspel *S* eingeleget, und oben darüber mit denen Eisen befestiget. Obschon die beyden Zapffen *G* und *T* nicht perpendiculair übereinander stehen, wie es billig seyn solte, so wird es dennoch nicht viel zu sagen haben, weil die Wendung meist nur auf ein Viertel vom Circkel ankömmet.

Diesen Kran hat Wilhelmi in seiner herausgegebenen Bürgerlichen Bau-Kunst also entworffen.

§. 189.

Ein gantz simpler Kran, wie solcher in Holland, als zu Harlem, Rotterdam und dergleichen Orthen im Brauch ist, die Güther aus den Schiffen zu bringen.

Es wird ein starcker und fester Baum, so man den Ständer nennet, in die 8 bis 10 Fuß hoch, wie Tabula XXVII. Figura II. zu sehen, von *A* bis *B* in die Erde befestiget, so oben bey *B* einen starcken runden Zapffen *a* hat. Ferner wird ein fester Baum *C D* von 16 bis 20 Fuß, zur Kran-Bracke genommen, und in dessen Mitte, oder wie es die Stärcke und Länge des Baums erleiden will, setzet man ein starckes Holtz, und richtet es also zu, daß es unten mit der Linie horizontal zu stehen kommet, und leget in solches eine starcke eiserne Pfanne, daß der Zapffen *a* darinnen sich bewegen kan, und dieses Holtz oder Untersatz *E*, wird mit eisernen Bändern wohl befestiget, und wenn der Baum zu schwach, wird obenher noch ein Baum *F G* aufgeplattet, doch bey *d* und *e* eingeschnitten, als eine Klammer, daß sich der Balcken *C D* nicht biegen kan. Weiter wird ein Rahmen gemachet, wie Figura II. zu sehen, da *H* den Balcken *C D* abgiebet, *I* aber das Loch, darinnen die Säule *A B* stecket, und dieses Loch ist so weit, daß es sich um die Säule willig drehen lässet. Unter diesen Rahmen, wie Figura I. zu sehen, ist ein Haspel angeordnet, auf beyden Seiten mit einem solchen Haspel-Rad, wie hier *b i k* vorstellet, und bey Figura II. in dem Grund-Risse mit *l m* und *n o* zu sehen ist. Das Tau oder Seil ist erstlich bey *D* an einem Hacken angeschlungen, und gehet alsdenn über die Scheibe *K* mit dem Hacken *L*, von dar über die Scheibe *D N* und *N* alsdenn auf der Welle des Haspels, welche nicht höher stehen muß, als etwa $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fuß, damit ein jeder die Haspel-Hörner recht fassen und erlangen kan. Ist die Last zur Gnüge erhaben, wird ein Baum durch die beyden Haspel-Räder und den Baum *H I* gestecket, und der Balcken bey *C* nur hingedrehet, wo man das Guth niederlegen will. Es können hier wenigstens acht Personen auf einmahl Dienste thun, und weil die Flasche *K* die Krafft verdoppelt, so kan so viel als mit 16 Männern gethan werden, und wenn man nur rechnet das Horn gegen die Welle wie 10 zu 1, und auf 1 Mann 50 Pfund oder $\frac{1}{2}$ Centner, macht es eine Krafft von 80 Centner.

§. 190.

Ein fast eben dergleichen Kran, so aber an Holtzwercke verstärcket.

Es zeiget sich solcher gleichfalls Tabula XXVII. Figura III. da *A B* ebenfalls eine starcke wohlverwahrete, und mit Steiffen befestigte Säule abgiebet, so bey *B* einen starcken Zapffen hat, darauff eine Pfanne *C* lieget, die in einem Stock *C I* befestiget, und dieser mit dem Zapffen *a a a a* an dem Baum *D E*. Solcher gehet nicht gerade aus wie vorhergehender, sondern ist von *F* bis *G* unter sich gebogen, aufdaß man alles viel kürtzer fassen kan, und der Arm *G H* nicht so lang seyn darff.

Damit aber solcher Baum aller Last genugsam wiederstehen möge, ist erstlich eine Steife *H I*, so auf *G H* ruhet, untergesetzet, und diese noch mit einer *K L* verstärcket, die den Balcken *L M* zur Gegenstämmung hat; daß auch alles ineinander wohl befestiget seyn möge, ist es mit dem eisernen Stab *N O* verbunden.

Die Scheiben, Flasche, Seil und Haspel *G* ist alles mit vorigen einerley, und ist dahero nicht nöthig, etwas weiter zu sagen.

§. 191.

Ein Kran mit einem gantz schwachen Baum, der dennoch aller Last genugsamen Widerstand thut.

Figura IV. Tabula XXVII. zeiget nur den bloßen Balcken *A B*, welcher sehr schwach ist, alleine damit er sich nicht krümme, ist in der Mitte bey *D* ein Holtz oder Steife *C D* aufgesetzet, und gehet über solches ein starcker Stab Eisen, oder eine solche Kette, die bey *A* und *B* wohl befestiget, dieses verhindert, daß sich der Baum nicht biegen kan, es sey denn, daß die Kette oder Stab *A B C* reisset, und je höher der Stab *C D* ist, je stärcker ist die Spannung.

Wie der Balcken zur Wiederhaltung und den Haspel anzumachen, weisen die Linien *E F*, die Welle des Haspels ist *G*, und auf solche Weise kan ein schwacher Baum grosse Last tragen, ohne daß er sich bieget, und dennoch ist wenig Holtz und Riegelwerck nöthig.

Diese Arth kan auch bey unterschiedlichen Arthen Brücken gebrauchet werden, absonderlich bey Schiff-Brücken, daß man also die Bäume so lang nehmen kan, als man sie findet, und doch wenig Schiffe brauchet: wovon wir in Theil von Brücken weiter Nachricht geben wollen.

§. 192.

Ein Kran mit einem sehr langen Schnabel oder Bracke bey der Architectur sehr beqvem.

Es ist solcher Tabula XXVIII. deutlich entworffen, und eine Frantzösische Invention, die Figur an sich selbst ist so wol in des Felebien als des Perraults Architectur zu finden, und zwar bey dem letzten in dessen Vitruvio pag. 343.

Erstlich ist unten auf dem Horizont ein Creutz, wie Figura II. a parte zeiget, in der Mitte *A* stehet ein sehr starcker Baum oder Spindel, der von *B* bis *C* viereckigt, von

C bis

C bis *D* aber rund ist, bey *D* ist ein eiserner Zapffen, auf solchen liegt ein langer Baum *E F* der von *D* so weit hinausgerucket wird als man den Schnabel haben wil. Damit sich aber dieser Balcken nicht biege, sind zwey Steiffen *G H* und *I K* untergesetzet, damit auch diese nicht starck seyn dürffen, und sich doch nicht biegen, sind solche mit zwey Riegeln *L M* und *N O* verbunden, beyde aber ruhen auf dem Rahmen *K P* und sind noch einmahl mit einen andern Rahmen *Q R* befestiget, vermittelst der Spindel *C D*, die durch den Balcken *Q R* gehet, und dem Balcken *E F* fasset.

§. 193.

Wie die Last vermittelst des Seils zu erheben.

Solches geschiehet gleichfals durch das Aufwinden auf eine Welle, die an statt der bisherigen Haspel-Hörner ein Lauff- oder Tret-Rad hat, darinnen zwey drey oder vier Menschen gehen können.

Die Structur von denen Rad-Armen

zeiget die III. Figur.

Dieses Lauff-Rad hanget in zwey Armen, davon einer *S* an den Rahmen *K P* und *Q R* und dem Balcken *E* befestiget ist, der andere aber bloß an den Rahmen *K P*, beyde sind durch die Steiffen *T V* verwahret, daß sie sich nicht auseinander geben.

Den Rahmen mit seinen Riegeln

zeiget Figura IV. im *K P* Grund-Riß, und wo die andern Stücke in ihm verbunden sind. Auf gleiche Weise wird auch der Rahmen *Q R* bereitet. Das Seil gehet vom Well-Baum *W* über die Scheiben *X Y F*. Der gantze Baum *E F* ist durchaus mit eitel Sprossen versehen, daß man auf selbiger hinaussteigen und das Seil einhängen kan, so aber hier weggelassen.

Die Säule *A B* ist mit 8 Stützen, so in den Löchern *a a* Figura II. befestiget sind, verwahret.

Die Krafft welche zwey Männer thun können, kömmet auf die Proportion der Welle und des Rades an, und nachdem sie weit von der Linie der Ruhe gehen. Als, die Welle sey 1 Fuß in Diametro, der Radius des Rades 8 Fuß, so ists wie 1 zu 8. Wenn nun ein Mann einen Centner schwehr, und gehen auf der halben Abwucht oder 2 Fuß vom Centro, ist ihre Krafft 8 Centner. Dörffte also eine Last von 5 bis 6 Centner durch zwey Personen beqvem gehoben werden.

Es ist dieser Kran bey denen Bauen in Franckreich sehr gebräuchlich, und setzen sie solchen aller Orthen, wo sie vom Bau-Wesen was vorstellen, mit bey, als eine Machine ihrer Invention.

§. 194.

Ein starcker Kran mit zweyen Lauff-Rädern, die samt dem Schnabel und einen Stück Dach beweglich sind, dergleichen in See-Städten zur Aus- und Einladung dienen müssen.

Weil solcher von Willhelm in seiner Architectura civili sehr fleißig, und auf vier

a par-

a parten Kupffer-Platten entworffen, habe ich solches nicht negligiren wollen, sondern auch auf 3 Platten vorgestellet, als Tabula XXIX. XXX. XXXI. da auf der ersten Tabula XXIX. der Schnabel und das eine Rad seitwärts in Profil, auf der andern oder Tabula XXX. die beyden Räder vorwärts in Prospect, und in der dritten oder Tabula XXXI. die Verbindung des Bodens, darinnen die Spindel sich beweget, und der gantze Kran, wie er von aussen in die Augen fället, befindlich.

Wir wollen die Signaturen bey allen drey Tafeln einerley machen: *A W* die Spindel als das Haupt-Stück der gantzen Machine, welche dahero sehr starck, und von guten festen eichenen Holtze seyn muß, dieselbige stehet unten bey *D* mit einem starcken eisernen Zapffen in einer Pfanne, bey *C* aber ist solche rund, glatt, und in ein Rahmwerck, wie solches Tabula XXXI. bey *S* und *C* zu sehen, eingeschlossen, welches den Boden des Gehäusses abgiebet, und in solcher Rundung wird die Spindel gedrehet. An diese Spindel *A W* ist ein Rahmwerck *E F* und *G H* befestiget, daran wieder auf beyden Seiten zwey starcke Pfosten *E G* und *F* eingelassen sind, in derer Mitte bey *X* und *Y* gehen zwey Zapffen von der Welle *I*, daran zwey Lauff-Räder *K* und *L* befestiget, derer Verbindung aus der Figur deutlich genug erhellet; um diese Welle wickelt sich das Seil *M*, so von dar über eine Scheibe *B* gehet, und denn noch ferner über eine bey *Z* und ist in *P* befestiget, hat aber bey *O* eine Flaschen-Scheibe, wodurch die Krafft verdoppelt wird; *T N* ist der Schnabel, so gleichfalls in die Haupt-Spindel *A B* eingeschnitten, und mit der Stütze *a* befestiget ist, welcher sich nebst denen beyden Rädern *K L* und dem Stück Dache *Q R R* zugleich umdrehen lässet; *V* zeiget die Treppe in Kran.

§. 195.

Die Vermehrung der Krafft kommet auf die Proportion der Welle, und Grösse der Räder an, und daß vier und mehr Personen, wenn es nöthig, ihre Schwehre anwenden können. Wolte man die Krafft ohngefehr berechnen, so findet sich nach dem Maaßstab der Semi-Diameter der Welle ein Fuß, und des Rades 7 Fuß: solten nur die zwey Männer 5 Fuß weit von der Achse in Rade gehen, und einer nur 1 Centner schwehr seyn, betrügen beyde Räder 20 Centner, dieses durch 2 mit der Flasche vermehret, thut 40, solte man in jeden Rad noch zwey Männer 3 Fuß von dar abstehend, Dienste thun lassen, gleichfalls von eines Centners Schwehre, würde es auch in jeden Rad 6, und in beyden 12, und mit der Duplicirung der Flasche 24, und also mit vorigen 40 in die 64 Centner betragen, so zum wenigsten mit diesem Kran kan præstiret werden. Wie das Lauff-Rad zu berechnen, findet ihr in Theatro generali Tabula XXXVII. §. 272. sqq.

§. 196.

Ein Kran so vorigen meist gleich, nur daß alles fest stehet, und der Schnabel beweglich ist.

Dieser Kran hat ebenfalls zwey Lauff-Räder an einer Achse oder Welle, wie Figura II. Tabula XXXII. bey *A B C* zu sehen, die in zweyen Balcken der Seiten-Wände *D D* ruhen, aber feste sind, daß man solche nicht horizontal wenden noch drehen kan. Von der Welle *C* gehet das Seil in die Höhe noch über eine Scheibe *E*, von dar zwischen zwey perpendiculair stehende Waltzen bey *E*, und endlich über die Scheibe *G* am Ende des Schnabels *H*, von dar es um eine Flaschen-Scheibe gezogen und oben bey dem Hacken *N* feste ist. Damit nun der Schnabel *H* kan gewendet werden, ist solcher in einen perpendiculair stehenden Balcken *I K* nebst der Stütze *O P* befestiget, und ste-

stehet unten bey *K* mit einem Zapffen in einer Pfanne in dem Balcken *L* der mit zwey eisernen Poltzen an zwey Säulen vom Gehäuse befestiget ist. Oben bey *I* gehet gleichfalls ein eiserner Zapffen in einem starcken Eisen *I m* so ebenfalls in dem Gehäuse verwahret ist, also, daß solcher Schnabel gar leichte und beqvem ja mit einer Hand kan gewendet werden.

Damit aber das Seil keine Verhinderung machet, so gehet es bey *F* zwischen zweyen perpendiculair stehenden Waltzen, wie solche beyde nebeneinander Figura II. bey *r s* zu sehen sind. Figura I. aber wie solche mit ihren Zapffen in zwey eisernen Poltzen, welche durch den Baum gehen und hinten mit Muttern verwahret sind. Hierbey ist in Obacht zu nehmen, daß die Zapffen von diesen Scheiben recht perpendiculair über die Zapffen des Schnabels bey *I* und *K* zu stehen kommen.

§. 197.

Dieser Kran brauchet kaum die halben Kosten, und ist viel beständiger, thut eben dieses als voriger, nur daß man das Guth nicht um und um drehen kan, sondern nur auf dem halben Circkel, so aber auch genug ist. Den ersten und letzten dieser Arth habe zu Bremen gefunden; Dach und Gehäuse weitläufftiger vorzustellen, halte vor unnöthig, weil solches einen jeden Zimmermann leichte fallen wird: die Berechnung des Vermögens kommet mit vorigen gleichfalls überein: der Schnabel kan so lang gemachet werden als es nöthig, hier hat ihn der Raum des Papiers verkürtzet, und wenn er sehr lang wird, und so die Stützen *O P* nicht starck genug, kan man solchen mit Armen zu hülffe kom̃en, dergleichen *V W* ist, und bey *V* mit eisernen Banden befestiget. Wie denn auch der Arm *H* bey *I* wohl muß verwahret seyn, weil er alda die meiste Gewalt auszustehen hat, und kein blosser Zapffen noch Nagel genugsamen Widerstand thun mögen.

Die Grösse der Räder kan nach denen Lasten, die man selbiges Orthes führet, eingerichtet werden.

Vor allen aber ist noch zu erinnern, daß man dem Seil von der Welle *C* bis zu der Scheibe *E* genugsame Höhe giebet, damit es Raum hat auf der Welle, und nicht einen so scharffen Winckel machen, auch sich nicht reiben darff, wie wir solches bey des Perraults Machine erinnert. Und dieses ist auch bey allen andern Machinen in Obacht zu nehmen.

§. 198.

Ein Kran mit einem Lauff-Rad, so nebst dem Schnabel beweglich.

Diese Machine ist Tabula XXXIII. abgebildet.

Es sind daran alle Stücke gar deutlich zu sehen, davon *A B* ein hoher, langer, und starcker Baum, durch solchen gehen bey *A* und *C* zwey Riegel, daran zwey perpendiculaire Höltzer *D* und *E* mit Zapffen befestiget sind, zwischen welche ein Lauff-Rad mit seiner Welle hänget, oben ist eine Spindel *A B* mit einem fest verriegelten Gerähme verbunden, daß sich solche in der Mitten drehen kan. *F G* ist der Schnabel, *H* die Last, welche mit einer Stein-Zange gefasset ist. Wie das Seil über die Scheiben gehet, brauchet keine weitere Anweisung, als die Figur. Die gantze Krafft kömmt auf die Welle und Lauff-Rad an, und kan nichts mehr thun als ein sonst gemeines Lauff-Rad mit seiner Welle. Das Vornehmste ist die gute und feste Verbindung des Gehäuses; alleine wenn die Last groß, dürffte die Spindel *A B* sich über dem Gehäuse ziemlich beugen, dahero noch eine Steiffe, wie mit Puncten bey *H I* angezeiget worden, nöthig seyn dörffte.

§. 199.

§. 199.

Ein gantz simpler Kran, welcher an unterschiedlichen Orthen die Kauffleuthe, so am Wasser wohnen, gebrauchen, damit kleine Stück Güther auszuladen.

Ich habe solchen Figura I. Tabula XXXIV. entworffen.

A B ist eine fest eingegrabene Säule, so unten bis *C* viereckigt, oben aber rund seyn kan, hierauff wird von starcken Pfosten ein Gehäusse *D E F G H* gemachet, und darzwischen Stücken Holtz *K L M* genagelt, daß Raum zwischen beyden bleibet zu denen Scheiben. In dem Stück *D* und *L* gehet unten die Säule, und oben bey *L* ein Zapfen in denen beyden Stücken *E E*, ist ein Haspel eingerichtet, darauff das Seil sich windet, und weil an dem Haspel vier Männer arbeiten können, auch das Seil vorne mit der Flasche angeordnet, kan eine grosse Last gehoben werden, und kostet ein solcher Kran dennoch ein sehr geringes zu erbauen; ein solcher Kran kan auf einem Hofe, wo viel zu laden ist, gute Dienste thun, und leichte angeschaffet werden.

Ich habe den Schnabel *F G* um besserer Deutlichkeit willen alleine gezeichnet, wie er von Pfosten und auch aus einem massiven Stück Holtz zu machen: das Stück *D* ist auch alleine gezeichnet.

§. 200.

Ein Kran des Bessonii, der zwar mühsam und kostbar, dennoch aber von keiner grossen Beständigkeit zu seyn scheinet.

Ist Figura II. Tabula XXXIV. zu sehen.

A B C ist eine fest-stehende Säule, solche hat bey *A* den ersten Absatz, daran eine starcke viereckigte Platte stehet, *B* ist der andere Absatz, gleichfalls mit zwey übereinander viereckigt gefügten Platten, in welcher ein Gerüste mit drey Bäumen *D E F* verbunden, und vorne mit einem Over-Riegel zusammen gefüget sind, auf welchem zwey Säulen *H I* stehen, in welche bey *K* der Kran-Bracke mit befestiget ist, und in die beyden Platten *L M,* ist in der Mitte eine runde Hülse *N* befestiget, so sich an dem Ständer *C* wendet, oben auf diesem Ständer ist wieder ein runder Baum, so auch inwendig ein rundes Loch hat, aufgesetzet, und mit eisernen Ringen verwahret. Alle drey Stücke, als die Platte bey *B,* die Platten *L M,* und der Cylinder *O* sind mit Steiffen *a a e* aneinander gehangen und befestiget, so, daß alles zugleich miteinander kan umgedrehet werden. Durch das runde Holtz oder Cylinder *O* gehet der Balcken oder Kran-Bracke, dessen Ende oder Schnabel wegen Enge des Raums weggefallen ist. Weil aber solcher Balcken sehr schwach bey den Autore angegeben, so habe ihm durch die Stütze *P,* und beyden Eisen *Q R* verstärcket, welches mehr Haltung giebet, als vier solche Balcken, ja diese Spannung machet, daß es unmöglich ist, daß er brechen, oder sich in etwas biegen kan. Bey *S* ist eine Welle mit einem Rad und Schraube ohne Ende angeleget, die der Mann durch eine Kurbel umtreibet, und durch den Arm *T* wird die gantze Machine gedrehet.

Ein jeder siehet, daß hier viel Schreyens, aber wenig Wolle ist, und thut solche nicht mehr, ist auch nicht einmahl so firm und beständig, als die gantz simple Arth, die Tabula XXVII. ist vorgestellet worden, erfodert auch nicht den vierdten Theil Unkosten; und wenn es heist: Simplicitas delectat, so wird leichte keiner sich solche erwehlen, und vergebliche Kosten machen.

Das VIII. Capitel.

Von Flaschen-Zügen oder Scheiben-Wercken.

§. 201.

Nechst denen Haspeln ist gewiß das Scheiben- oder Flaschen-Werck eines der gebräuchlichsten und beqvemesten Heb-Zeugen, so leichte anzuschaffen, und auf allerhand Arth, ja fast allen Machinen anzuhängen ist, sie dadurch zuverstärcken. Was es vor eine Beschaffenheit damit hat, ist bereits im ersten Capitel dieses Wercks, auch im Theatro generali weitläufftig erklähret worden. Vorietzo wollen wir unterschiedene Arthen zeigen, theils wie die Flaschen gantz alleine zugebrauchen, theils wie selbige durch andere Machinen verstärcket werden.

§. 202.

Wie eine Last durch eine Flaschen-Scheibe zuerheben.

Solches zeiget Tabula XXXV. Figura I.

Da eine solche Scheibe bey *A* befestiget, über welche ein Seil *C A B* gehet, in *B* hanget die Last, und in *C* wird die Krafft appliciret. Hierbey ist zwar der Vortheil, daß ein Mensch oder andere Krafft eine Last über sich und in die Höhe bringen, aber nicht mehr thun kan als die Krafft selbst ist, nemlich, mit einen Centner Krafft beynahe wieder einen Centner; doch ist auch noch dieser Vortheil, daß zwey und mehr Menschen, ja Pferde und andere Thiere, können gebrauchet werden, absonderlich wenn man die Last unten wieder vermittelst einer Scheibe oder Leit-Flasche horizontal richtet, wie Figura II. bey *C* zu sehen.

Inzwischen ist hier eben so viel auszurichten, als mit Flaschen die acht und mehr Scheiben haben, wenn man nur genugsame Krafft zur Hand hat. Denn ob schon ein Mann oder Pferd mit acht Scheiben acht mahl so viel ausrichten kan, so brauchet es auch acht mahl so viel Zeit, erfordert ein acht mahl so langes Seil und Kosten, und kosten mich acht Männer einen Tag lang nicht mehr als ein Mann acht Tage, und gewinne dennoch sieben Tage Zeit, nur muß ich ein stärcker Seil und Flasche haben.

Ist dahero eine sehr unweise Sache, wo es an Krafft oder Arbeitern nicht fehlet, mit grossen Kosten Machinen anzuschaffen, daß man Arbeiter erspahren möge, und darüber die Zeit versäumet. Denn

Viel Hände geben Ende.

Absonderlich ist solches noch mehr nützlich, wo man die Last theilen kan; denn da fället mir auch die gewaltige Friction weg, die mir eine so sehr beschwehrte Machine verursachet.

Wie ich solches öffters in vorhergehenden Theatris, und absonderlich in dem andern Theil der Hydraulic Tabula LIII. durch zwey Machinen den Unterscheid gewiesen.

§. 203.

Wie die Krafft zu verdoppeln, vermittelst zwey einfacher Flaschen, und solche über sich zu heben.

Dergleichen Arth wird Tabula XXXV. Figura II. gezeiget.

Da *A* eine einfache Scheibe am Balcken *A B* feste, an welchen auch das eine Ende des Seils bey *B* angehangen, so hernacher über eine schwebende bey *D* und alsdann über *A* gehet, unten bey *E* gezogen wird, hiermit kan bey *E* ein Mann so viel thun als bey voriger Machine zwey verrichten können; es brauchet aber auch zweymahl so viel Zeit. Wil man die Krafft ein Pferd oder ander ziehendes Thier seyn lassen, so machet man unten in solcher Höhe von der Erden, als es die Höhe zum Zug erfordert, und mit denen Kommetern gleich ist, noch eine Scheibe *F*, welche die Zimmerleuthe die Leit-Scheibe nennen, man brauchet aber meist Flaschen, da jede mit drey Scheiben und mehrern versehen sind. Davon noch etliche Exempel angeführet werden sollen.

§. 204.

Wie durch Flaschen-Züge, vermittelst derer Menschen, bey dem Bauen die Materialien beqvem zu erheben.

Tabula XXXV. Figura III.

A B ist ein langer Bau- oder Rüst-Baum bey *A* feste in die Erde eingegraben, und wenn solcher frey stehen sol, ohne andere Hülffe mit vier Seilen *C D E F* angespannet ist, welche alle oben in *H* zusammen gehen, bey *H* ist ein Untersatz angenagelt, damit das Seil von der Flasche *I* zu halten, *K* ist die untere Flasche, jede hat drey Reyhen Scheiben, und jede Reyhe drey Scheiben, also daß jede Flasche neun Scheiben hat. Alleine weil drey Seile eingezogen sind, ist derer Krafft nicht höher als auf sechs Scheiben zu rechnen, und dienen die übrigen Seile nur zur Verstärckung. Alle drey Seile sind erstlich in der oberen Flaschen *I* bey *m* angehangen, von dar gehen sie über die kleinste Scheibe *n* in der Flasche *K*, dann über die unterste und kleinste Scheibe *o*, ferner über die mittelste Scheibe in *K*, wieder über die mittelste der Flasche *I*, und alsdenn über die gröste in *K* und folgends über die oberste und grösseste *I*, hierauf werden solche drey Seile über die Leit-Flasche bey *N* geführet, und entweder Menschen, wie hier bey *O*, oder Pferde vorgespannet. Die Last ist hier der Stein *M* an der Zange oder Wolff *L* befestiget. Auf eine solche Arth kan eine grosse Last gehoben werden, wo anders die Flaschen wohl verwahret sind.

§. 205.

Auf was Arth ein Bock mit seinen Flaschen beqvem, vermittelst seines Haspels und Flaschen aufzurichten.

Tabula XXXV. Figura IV.

Diese Figur, nebst der vorherstehenden, ist entlehnet aus des Perraults Vitruvio pagina 300.

Der Bock bestehet erstlich aus zweyen Beinen oder Schenckeln *A C* und *B D*, so bey *G H* einen Creutz-Haspel haben, oben aber bey *E* einen Poltzen, damit zugleich auch der dritte Schenckel *E F* befestiget ist Die Machine von der Erde aufzurichten, werden zwey Pfähle *i k* eingeschlagen, und die beyden Enden *A B* mit Seilen daran befestiget. Weiter wird eine gute Distantz darvon, (hier hat es wegen des Platzes nahe geschehen müssen,) ein starcker Pfahl *L* eingeschlagen, und hierauf die eine Flasche daran fest gemachet, das Seil oben angehangen, und über dessen Scheibe, folgends aber über eine der oberen Scheiben, und endlich auf dem Haspel G H feste gemachet. Wenn nun zwey Männer am Haspel ziehen, und im Anfange der Bock bey *C D* etwas erhoben wird, so stellet sich der Bock gar willig in seine Positur, und kan darauf ieder Schenckel mit seinem Seil *a b c* auf der Erde feste gemachet werden, wenn es anders nöthig ist.

§. 206.

Von Stein-Zangen.

Weil nicht nur bey vorhergehenden Machinen der Stein-Zangen gedacht worden, sondern auch bey voriger Machine, so will solche, wie sie Msr. Perrault gezeichnet, auch hier beyfügen.

Es ist Tabula XXXII. bey der Last H eine Stein-Zange vorgebildet, derer Structur aus der Figur gar leichte zu erlernen, alleine es sind solche nicht allzu sicher; absonderlich, wenn die Arme *a b* allzu kurtz, und die Kette, so solche zusammen hält, zu lang, daß sie einen scharffen Winckel machet, und dahero solche nicht genugsam zusammenziehet, so kan es gar leichte geschehen, daß die Last entrutschet und ausweichet. Hingegen sind die folgenden beyden Instrumenta viel sicherer und gewisserer, als Figura V. bey *A* sind 3 Stücken Eisen *a b c*, oben mit Löchern, daß ein eiserner Poltzen *f g* kan durchgestecket werden. Die zwey äussersten als *a* und *b* sind unten breit, und oben schmahl, das mittelste Stück aber ist von einer Dicke, alle drey Stücken nun, werden vermittelst des Poltzens *f g* mit einem starcken eisernen Bügel *d A e* gefasset, und ist bey *f* ein Knopff, bey *g* aber ein Stifft vorgestecket. Soll nun dieses Instrumenr, das die Figur eines Schwalben-Schwantzes hat, sonst aber gleich dicke ist, gebrauchet werden einen Stein zu erheben, so wird ein Loch in die Mitte des Steins eben nach dieser Figur des Schwalben-Schwantzes gearbeitet, daß es auf zweyen Seiten oben enge, und unten weit wird.

Will man nun dieses brauchen, und in Stein feste machen, wie solches in folgender Tafel Figura VII. bey den Stein *E* zu sehen, so wird der Poltzen *f g* heraus genommen, und die zwey Stücke *a* und *b* alleine hinein gethan, und alsdenn das mittelste Stücke *c*, welches die beyden nicht zusammen lässet, darauff wird der Poltzen zugleich mit durch den Bügel *d e* gestecket, so ist es unmöglich, daß der Stein eher loß werden kan, bis der Poltzen wieder herausgenommen, und das Mittel-Stück *c* erstlich herausgezogen wird.

§. 207.

Das andere Instrument von dieser Arth.

Ist Figura V. sub *B* zu sehen.

Es ist etwas simpler als voriges, und bestehet aus drey Stücken Eisen, erstlich, ist ein starcker Ring, darein das Seil oder Hacken *h*, so die Last ziehen soll, gehangen wird, an diesem Ring ist unten ein ander Stück *B i k* in Gestalt eines Schwalben-Schwantzes, die andern beyden Stücke, sind zwey gantz gleich-dicke Riegel *l* und *m*, so mit *B* von gleicher Dicke.

Soll dieses Instrument gebrauchet werden, so wird ebenfals ein Loch accurat nach dieser Figur in Stein eingehauen, und erstlich das Stück *B* alleine hineingestecket, hernacher werden die beyden Riegel oder Keile eingeschoben, so ist alles ohne Stossen und Schlagen auf einmahl geschehen. Ich habe in Holland observiret, daß die meisten Kirchen mit Marmor-Platten beleget seyn, davon jede so groß als ein Grab seyn muß, und ist eine so groß als die andere, schliessen auch feste aneinander, daß man mit keinem Hebel darzwischen kan, eine aufzuheben. Dahero ist in einem jeden solchen Stein ein solches Loch zu einen solchen Schwalben-Schwantz gehauen, damit, wenn ein Grab darunter soll gemachet werden, man sogleich durch dieses Instrument und einem Bock mit Flaschen den Stein erheben, auch wieder darüber legen kan; die Frantzosen nennen diese Instrumente einen Wolff.

§. 208.

Flaschen-Züge wieder mit Flaschen-Zügen zu vermehren.

Dieses ist eine gar leichte und beqveme Sache, und, wenn man die Flaschen in Vorrath hat, leichte zu thun, es geschiehet aber auf diese Arth: als wenn Figura II. Tabula XXXVII. *A* die Last, *b* die Flasche, so an der Last fest, *c* die andere Flasche am Pfahl feste, *d* das Ende von Seil, daran wieder eine neue Flasche *d* befestiget, derer andere Flasche ist *e*, so auch an einem Pfahl feste, *f* das Ende des Seils von dieser Flasche, und hierauff folget wieder die Flasche *f* und *g*, davon das Ende des Seils *h*, wo die Krafft anfassen soll, die Verhältniß ist diese: erstlich, weil *b c* drey Scheiben hat, so muß die Krafft, wenn sie das Seil bey *d* fasset, mit einem Pfund drey ziehen: da nun die Flasche *d e* auch drey Scheiben hat, und die Krafft um so viel mehret, allda angebunden ist, so folget, daß die Krafft am Ende des Seils bey *f* mit 1 neune halten kan, und die Flaschen *f g* eben von dieser Proportion, vermehren vorige Summa wieder 3 mahl, thut 27, also, daß an dem Seile *h* die Krafft von 1 Pfund, mit 27 in æquilibrio stehen kan. Alleine weil das Seil *b c d* eben die Gewalt auszustehen hat, wenn sogleich ein neunfache Krafft bey *d* appliciret wird, als wenn es erst durch Anhängung so vieler Flaschen geschehen, so wird jedermann gar leichte begreiffen, daß es leichter seyn wird, sogleich so viel Krafft zuschaffen, als erstlich mit so viel Zeit-Verlust und Umständen noch etliche Machinen anzuschaffen; denn an einem Seil kan man eine grosse Menge Pferde oder Menschen anbringen.

Ehe wir von denen Flaschen, wie sie ohne andere Beyhülffe gebrauchet werden, abgehen, wird nöhtig seyn ein und das andere bester maßen zu erinnern: Als:

§. 209.

Wie mancherley Arthen von Flaschen anzuordnen.

Statt vieler können diejenigen Tabula XXXVI. Figura I. bis VI. gar füglich dienen und gebrauchet werden.

Figura I. sind zwey Flaschen, jede mit drey Scheiben, da das eine Theil oder Backen hinweg genommen, daß man sehen kan wie das Seil gezogen ist.

Figura II. zeiget zwey Flaschen, jede mit sechs Scheiben, und damit solche nicht allzu lang seyn darff, auch allzuviel Platz und Seil wegnehme, sind allemahl zwey nebeneinander gestel-

gestellet, die auch an einen Poltzen stecken. Es kan zwar das Seil zwölff-fach gezogen werden, und also die Krafft zwölff-fach vermehret werden. Alleine, man kan auch zwey Seile einschnühren, theils um ein so langes Seil zuerspahren, theils auch die Zeit zu gewinnen; die Krafft aber wird nur sechs-fach vermehret. Welches aber alles auf eines hinaus lauffet, wenn nur kein Mangel an nöthiger Krafft.

Figura III. IV. und V. stellet eine Flasche gleichfals mit 6 Scheiben dar, die aber viel mühsamer und kostbarer zu machen, weil die Flasche durchaus von Eisen oder guten Metalle seyn muß. Sie hat aber den Vortheil, daß 4 Scheiben alle groß und von einerley Diameter seyn können, und die andern 2 oder 3 auch nicht viel kleiner; maßen hierbey wohl in Obacht zu nehmen

Je grösser die Scheiben und je kleiner die Poltzen, je leichter gehet das Werck, und je weniger Friction entstehet.

Welches aber Figura I. und II. nicht geschehen kan, man wolte denn die Flaschen unmäßsig groß machen. Und ist diß noch das schlimmste, daß so grosse Last und Gewalt auf die kleinsten Scheiben fället, die grossen aber verschonet. Dahero wäre gut, wann alle Scheiben groß und von einerley Diameter könten gemachet werden. Worzu aber unten a parte Anweisung folgen sol.

Figura IV. stellet die Flasche vorwärts dar, und Figura V. seitwärts.

§. 210.

Des Herrn Gärthners Invention einen Flaschen-Zug zu verfertigen, darinnen alle Scheiben durchgehends einerley Grösse sind.

Sie ist Figura VI. Tabula XXXVI. zu sehen.

Es ist zwar diese Machine schon im Theatro generali vorkommen, wegen ihres besonderen Nutzens und Artigkeit aber, werde gleichsam genöthiget, solche auch hier wieder mit beyzubringen.

Sie bestehet aus einem runden Cylinder *A B*, darinnen die Scheiben in einer Schnecken-Linie nacheinander gesetzet sind, also, daß kein Seil an das andere streichen kan, ohnerachtet eine Scheibe so groß ist als die andere; nur muß bey Einschnührung des Seils alles wohl observiret werden, daß diejenigen, wie sie sich aufeinander schicken, genommen werden, welches die Praxis ehe und leichter als eine weitläufftige Beschreibung und Erklährung lehren kan.

(NB.)

Flaschen mit mehrern Scheiben zu machen, wil ich niemand rathen, wie denn schon sechse zuviel seyn, und thut man besser, daß man derer, wenn die Last zu groß, zwey oder mehr nebeneinander ordnet. Denn wenn eine Last 50 Ellen mit zwey Flaschen, jede von 6 Scheiben solte erhoben werden, müste ein Seil von 650 Ellen seyn, welches gewiß schwehr anzuschaffen, und weil solches selten kan gebrauchet werden, wären die Kosten vergebens; ist dahero besser noch einmahl so viel Leuthe oder Pferde zu nehmen, weil viele nicht mehr kosten als wenige, nemlich in Ansehung der Zeit, und dennoch die Zeit, welche bey dem Bauen offt gar edel, gewonnen wird.

§. 211.

§. 211.

Wie die Flaschen-Züge zuverstärcken.

Weil Flaschen mit vielen Scheiben viel Seile erfordern und unbeqvem sind, so ist besser daß man solche durch andere Hebzeuge verstärcke. Hierzu ist nun die gemeineste Arth der Haspel, er sey nun horizontal, wie hier figura VII. Tabula XXXVI. mit zwey Horn-Haspeln, oder figura VIII. mit einem Creutz-Haspel, oder Winde, wie figura IX. bey *A*, und unterschiedl. folgenden Machinen zu sehen.

Auch kan solcher Haspel mit einem Lauff-Rad, Kamm-Rad, nebst zugehörigen Getriebe und Kurbel, ja auch mit der Schraube ohne Ende, und dergl. geschehen, derer Arthen wir unterschiedliche hier beybringen wollen. Wie auch die Krane, welche in vorhergehenden Kupffer-Platten vorkommen, weil sie alle auch mit Flaschen und Scheiben versehen, hierzu zu rechnen sind.

§. 212.

Eine Machine oder so genannter Bock mit zweyen Flaschen, die aber mit zwey Horn-Haspeln verstärcket worden.

Tabula XXXVI. Figura VII.

A B C D sind die vier Beine des Bocks, *E F* die beyden Flaschen, *G* die Last, *H* und *I* zwey Horn-Haspel. Es ist hierbey zu præsupponiren, daß die Flaschen doppelt seyn, wie Figura II. dieser Tabula vorstellet, und daß von jeden Seil ein Theil am Haspel feste ist.

Wil man wissen was vor Krafft dadurch auszuüben, so vermehret erstlich der Flaschen-Zug 6-fach, obschon das Seil 12-fach gehet. Bey jeden Haspel verhalte sich die Welle gegen das Horn wie 1 gegen 6, thun alle beyde 12, machet mit 6 auf 96 mahl; können also zwey Männer so viel thun als sonst 96, ohne die Machine, doch daß die Friction abgezogen wird.

§. 213.

Ein anderer Bock mit dem Flaschen-Zug und Creutz-Haspel verstärcket.

Ist Tabula XXXVI. Figura XIII. vorgestellet.

A B C sind die drey Beine, *D E* die beyden einfachen Flaschen, *F* die Last, *G* der Creutz-Haspel mit zwey Männern, *I* ist die halbe Dicke der Welle oder Rundbaums, 4 Zoll, und ein Horn 1 Elle bis zur Anfassung, ist die Proportion wie 1 zu 6, und diese wird durch die Flasche dupliret, giebt 12, ist die Krafft eines Mannes 50 Pfund, die er hier gar wohl præstiren kan, beträget es 600 Pfund oder beynahe 6 Centner. Bey *H* zeiget sich eine Stein-Zange, wie solche mit dem Keil in der Mitten auseinander getrieben ist, und in den Steine feste stecket. Bey *I* wird gezeiget wie das Loch gearbeitet ist, und wie die Zange hinein gethan wird.

§. 214.

Ein Bock mit einem Flaschen-Zug der mit einem Haspel-Rad und Erd-Winde verstärcket ist.

Selbiger ist gebildet Tabula XXXVI. Figura IX.

Da *A* die Erd-Winde oder stehender Haspel, *B* das Haspel-Rad mit seiner Waltze, darauf sich das Seil vom Flaschen-Zug aufwickelt, *C D* die Flaschen, *E* die Last, *F G H I* der Bock.

Solte man eine Berechnung anstellen, müste es ohngefehr also geschehen: Der Flaschen-Zug hat ein 6-faches Seil, und also auch so viel Vermehrung der Krafft. Das Haspel-Rad sey gegen seine Welle wie 12 gegen 1, thut mit vorigen multipliciret 72. Hierzu kömmet der Erd-Haspel, solcher sey mit seinen Hörnern gegen die Welle wie 1 zu 10, thut zu vorigen 720. Brauchet jeder Mann nur einen halben Centner Krafft, so thun alle viere 2 Centner, machet mit 720 multipliciret 1440 Centner, und was die Friction beträget, können die Männer auch noch füglich præstiren, maßen ein Mann auf solche Weise wenigstens $\frac{3}{4}$ Centner Krafft thut.

§. 215.

Ein Bock mit besonderen Flaschen, des Bessonii, welcher mit der Waltze und Schraube ohne Ende verstärcket ist, und was darvon zu halten.

Es ist dieses die 32. Figur des Bessonii, in seinem Theatro, hier aber Tabula XXXVII. abgebildet:

Der vier-beinigte Bock hat keine Beschreibung nöthig, und erscheinet dessen Structur sattsam aus dem Abriß; alleine mit denen beyden Flaschen fället er so leichte nicht in die Augen. Es sind aber solche nicht nur in Bock vorgestellet, sondern es ist auch Figura *A B* gezeiget, wie das Seil gezogen wird, nehmlich der Anfang von *A* und das Ende *B* jeder Flasche bestehet aus einem pyramidalischen Gehäusse, wie *C* weiset, in welchem 8 Scheiben befestiget, und den in einem Creutz sub Figura *D* alleine zu sehen mit vier Scheiben, also daß eine jede Flasche 12 Scheiben hat, aber es sind derer nur achte, die einen Effect verursachen, die andern viere mit *a a* gezeichnet, sind nur zur Beqvemlichkeit des Seils. Also wird die Krafft 16 mahl vermehret: daß aber eine solche Flasche sehr mühsam zu machen, siehet ein jeder. Dahero halte ich davor, daß es besser gethan sey, sich einer ordinairen Flasche zu bedienen, und 2 oder 3 Scheiben nebeneinander zu setzen, wie zuvorhero Tabula XXXV. oder XXXVI. ist gewiesen worden; oder, weil man einmahl solche durch den Haspel und Schraube ohne Ende verstärcket, so mache man das Rad an der Welle nur noch einmahl so groß, welches, weil alles andere bleibet wie es ist, ein weniges betragen kan, so ist nur eine Flasche von vier Scheiben nöthig, die gar leichte zu erhalten ist, ja man kan sich nur gar eines dreyfachen bedienen, doch daß die Scheiben doppelt, damit man, wenn die Last allzu schwehr, zwey Seile nehmen kan, und mache die Waltze etwas dünner, und die Kurbel auch etwas länger, wird man eben diesen Vortheil und Krafft, und nicht die halben Kosten haben; denn was ich mit einem gewinnen kan, so habe ich nicht nöthig zwey zu machen: sintemahl in Ansehung der Krafft und Zeit alles einerley bleibet, es geschehe nun auf diese oder jene Arth.

Es

Es solte zwar billich die Berechnung folgen, alleine weil es nur noch auf die Schraube ohne Ende ankommet, alle Theile aber unsichtbar fallen; als will solches verspahren, bis wir dahin gelangen, wo von der Schraube ohne Ende in specie zu handeln ist.

§. 216.

Ein sehr beqvemer, absonderlich in Nieder-Sachsen zum Baum-Sägen sehr gebräuchlicher Bock, mit einem Flaschen-Zug, so durch den Haspel verstärcket ist.

Es zeiget sich diese Machine Tabula XXXVIII.

A B ein von Natur krumm-gewachsenes Holtz zwischen zwey Bäumen *C D* eingesetzet, und mit Poltzen und Eisen wohl verwahret ist, diese beyden Bäume stehen unten in die 6 bis 7 Fuß weit voneinander, und sind mit eisernen Ringen und Spitzen, daß sie nicht rutschen oder weichen können, versehen, auch sind solche mit unterschiedenen Quer-Riegeln, dergleichen *E F G* und *K* sind, aneinander befestiget, aber zwischen *G* und *K* sind zwey perpendiculaire Stücken starcke Pfosten *H I* befestiget, darzwischen ein Haspel *L* gestellet, der mit Löchern und zweyen starcken Hebeln *M N* versehen, darbey ist eine Flasche mit zwey Scheiben *O*, statt der andern aber sind oben in den krummen Stück *A B* drey Scheiben eingelassen, von dar das Seil nach dem Haspel gehet. Hierzu ist noch eine Steiffe *P Q* die Machine nach Belieben hoch oder niedrig feste zu stellen.

Es kan mit dieser Machine ein Großes nur durch zwey Männer præstiret werden. Nemlich, es sey ein Hebel 7 Fuß, und die halbe Welle 6 Zoll oder $\frac{1}{2}$ Fuß, so ist die Vermehrung wenigstens 12 bis 13, dieses mit 4 des Vermögens von Flaschen multipliciret, giebet 48 oder etl. 50. Und da ein Mann, wann er sich recht anstellet, so viel Krafft thun kan als er schwehr ist, so wil ich nur 1 Centner rechnen, thut auf zwey Personen beynahe 100 Centner, daß also durch vier Männer geschehen kan; denn zwey müssen allemahl aufs neue wieder andere Hebel einstecken. Wil man aber zugleich vier Hebel einstecken und einen Creutz-Haspel machen, so können alle vier Männer zugleich Dienste thun, und füglich in die 150 Centner heben. Alleine, es würde solches das einfache Seil und Flasche nicht ausstehen, oder doch gefährlich seyn solches zu unternehmen.

§. 217.

Machine oder Bock des Furtenbachs, so er den Glocken-Zug benennet.

Diese Machine welche hier Tabula XXXIX. vorgestellet wird, beschreibet Furtenbach in seinen Mannhafften Kunst-Spiegel pagina 144. Und weil er solches gar fleißig und ausführlich gethan, als wil man sich meistens seiner eigenen Worte, obschon einige etwas unbekandt lauten, gebrauchen, weil da die Figur vor Augen, man solche desto eher verstehen und erlernen kan; denn es gar gut wäre, wenn uns alle Termini, wie sie auch anderswo gebraucht werden, bekandt wären, damit man bey Lesung solcher Schrifften, oder auch den Discurs solcher Leuthe sich besser zu Nutz machen könte. Ja wie soll einer die Sache lernen und verstehen, wenn er die Worte nicht verstehet. Er saget aber hiervon: **Mit diesem Zug könne man die allerschwehresten Glocken und Stück Geschütz in Gießhütten,**

ten, nachdem sie gegossen worden, nicht nur ringfertig aus der Grube herausziehen, sondern auch die Glocken also aufziehen und probiren. Hierauf saget er weiter: Daß aber hie gegenwärtiger Glocken-Zug mit vier Schenckeln, item zween doppelten Flaschen-Zügen, so wol mit einer Spindel ohn Ende, welche durch ihre ordentliche Kurben (hierdurch nun die Drömel in dem Wellbaum zuerspahren seynd, aber bey denen gar überaus grosse Gewichter herauff zu ziehen, damit die einige Kurben nicht allzu grosse Noth leide, so mögen derselben zum Behilff, an der andern Seite des Wellbaums, wol ein Zusatz von drey eisernen Stangen, wie ein Zapffen-Zug, in Gestalt der Drömel, nach allgemeinem Gebrauch, in den besagten Wellbaum gesteckt, hierdurch wird der Spindel ohne Ende gute Assistenz geleistet werden,) gar ringfertig kan umgetrieben, auch darmit ein schweres Gewicht erhöbt werden, das giebt diese Figur mit folgender Erklährung zu erkennen. Dann bey

A B C D seynd die vier Schenckel, jeder derselben ist 12 Schuch hoch, und ⅓ Schuch von Holtz dick, gleichsam achtecket ausgestossen, welche zu oberst bey E durch einschliessen ● (zwischen ihnen und also im Mittel der besagten vier Schenckeln dann, der eiserne Hacken F zu bessern Verstand, an solchen Schliessenhacken aber hernach der doppelte Flaschen-Zug gehenckt wird,) sammentlichen zusammen gezwungen, und allda gleichsam in ein Puncten geschlossen verschlossen worden. Die zween vordere Schenckel, als

A gegen B stehen 4 Schuch unten weit von einander, von A gegen C ist 5½ Schuch, und eben so weit ist der dritte Schenckel C von A entlegen. Eben eine solche Meynung hat es auch mit dem vierdten Schenckel D, jedoch so mögen die beede hindere Schenckel

C D so weit als mans nur begehret, von den besagten zween vordern a'largiret, oder erweitert werden. Nachdem daß etwann die Gruben, von welcher man die Glocken oder das Geschütz herauffziehen will, breit oder weit ist. Nun wird die Glocken

K an ihrer Kron, an den Ring I so der erste doppelte Flaschen-Zug H dann unten hat, angehenckt, das 1¼ Zoll dicke Seil aber, solle nach mechanischer Arth, auch durch den obern gleichfalls doppelten Flaschen-Zug G gezogen, alsdann des berührten Flaschen-Zugs obern Ring, an den von der Schliessen herabgehenden Hacken F eingehäckelt.

Wann nun hernach die Kurben Q umgetrieben wird, (es sey gleich zur lincken, oder aber zur rechten Seiten, sintemahlen solches nichts zu bedeuten hat,) so wendet sich die von 3 Gewind geschnittene Spindel ohne Ende S auch um, ergreifft bey

R das von 18 Zähnen ausgefeilte eiserne, und 1 Schuch im Diametro grosse Kampffrädlein allweg auch derselben drey Zähne zumahl, hierdurch so wird der ½ Schuch dicke Wellbaum N gleichfalls umgetrieben, dannenhero sich beyde von den zwey bey

L M herabkommenden Seilern der doppelten Flaschen-Zügen, auch von sich selber bey

P und O fein ordentlich auf dem Wellbaum N auffwinden, und dieweil vor ernañte Spindel ohne Ende, allwege drey Zähne vom eisernen Kampffrädlein ergreifft, so kan der Wellbaum nicht mehr zurücklauffen, sondern man mag gar vom Zug hinweg gehen, so wird doch die Glocken also an ihrem Seil in der Lufft da hangend, verbleiben, auch nicht mehr zuruck begehren, zu noch mehrer Vorsorge

sorge aber, so kan bey t am Wellbaum ein eisern voller Zähnlein habendes Rädlein befestiget werden, damit die Sperren

V allweg von Zahn zu Zahn, (am herumbergehen des Wellbaums) darinnen einbeisse, beneben hierdurch der Spindel ohne Ende, der völlige Last nicht allein zu halten auffgetragen, sondern daß sie um etwas verschonet werde. Denn eben bey

W hanget der zuvor angedeutete doppelte Flaschen-Zug vorwarts, wie er gegen dem Wellbaum hersehend ein Anschauen hat, an seinem eisernen Hacken an einer besondern Wand, dann das Seil X, haspelt sich eben auch bey P auf dem Wellbaum, das Seil Y aber, das windet sich bey O um den berührten Wellbaum. Wie nun der Flaschen-Zug beyseits ein Ansehen hat, das giebt der Abriß bey Z zu erkennen.

§. 218.

Weil uns der Herr Furtenbach die Verhältnisse angegeben, so wollen wir sehen wie viel denn seine Machine vermag, und ob sie vermögend die grösten Glocken und Geschütze zu heben?

Die Rechnung fein kurtz zu machen, wollen wir solche nur aus dem Raum oder aus der Distantz, dem die Last und Krafft machet, suchen, weil dieses der sicherste Weg. Der Well-Baum *N* sol in Diametro seyn 8 Zoll, hiervon wil die Peripherie wegen Dicke des Seils 26 Zoll seyn lassen, nemlich was sich in einen Umgang so viel auf- oder abwindet. Die Länge der Kurbel ist 1 Fuß, giebet Peripherie $37\frac{1}{7}$ Zoll, und weil die Kurbel 18 mahl muß umgedrehet werden (denn es seynd 18 Zähne) so wollen wir vor $37\frac{1}{7}$. 38 mit 18 multipliciren, thut 684 Zoll, und so viel muß die Hand des Arbeiters Zoll durchlauffen, oder sich bewegen, ehe das Seil sich 26 Zoll aufwindet, dieses mit 4 als das Vermögen der Flaschen vermehret, thut 2736. Also ist die Proportion des Vermögens gegen die Krafft wie 2736 gegen 26, oder wie 105 gegen 1. Wenn man nun auf einen Mann 30 Pfund rechnet bey der Kurbel, beträget es 28 Centner auf einen Mann, und wenn derer zwey die Kurbel dreheten, (denn mehr wird sich nicht thun lassen,) wäre es erstlich 56 Centner, welches in Ansehung der grösten Glocken noch viel zu wenig ist, maßen auch vor die Friction noch ein Quart abgehen dürffte, und dahero die Machine nicht so viel thun kan als angegeben; wolte man gleich auch die Hebel darbey brauchen, wie der Autor meynet, so schicket sich solches gar nicht zusammen, weil die Schraube allzulangsam gehet, und die Arbeiter mit denen Hebeln nicht wissen ob sie zu viel oder zu wenig thun. Auch würde die Schraube und Zahn gewaltigen Schaden leiden, weil das Rad nur 4 Zoll in Diametro grösser als die Welle. Derohalben wer was gutes und rechtes hiermit ausrichten wil, muß das Rad noch einmal so groß, nemlich als von einer Elle machen, so bekomt er doch nur erstlich 112 Centner, muß auch die Kurbel noch um die Hälffte länger machen, so hat er doch nur 168 Centner theoretice. Weil noch viel vor die Friction wegen der dicken Zapffen des Wellbaums abfallen muß, ohne was die Schraube und Flaschen verursachen. Da wir nun Glocken zu 100 und mehr Centnern haben, auch Stücken die noch mehr wägen, würde derjenige so sich darauf verließ, schlecht bestehen. Also ist keine Kunst eine Machine zu inventiren, wenn man nicht auch weiß ob sie præstanda præstiren kan.

Das IX. Capitel.

Von

Machinen mit Zahn und Getriebe.

§. 219.

Durch die Machinen mit Zahn und Getriebe werden verstanden diejenigen Machinen, da entweder durch ein Stirn- oder Kamm-Rad mit einem vorgelegten Getriebe, an welchen die Krafft appliciret ist, eine Last gehoben, beweget, oder fortgeschaffet wird. Solche Machinen können auf unglaubliche Weise augiret werden, so gar, daß vermittelst 24 Räder, wie solches P. Schott *in Magia naturali Parte III. pag. 241.* gezeichnet und berechnet hat, die gantze Erd-Kugel, wenn sie auch durchaus von Gold, welches die allerschwehreste Sache in der Welt ist, wäre, theoretice könte erhoben werden, ohnerachtet sich das Rad nicht mehr als zehnfach gegen das Getriebe verhält.

§. 220.

Ich habe in Theatro generali eine Anweisung mit zehen Rädern eben von dieser Proportion gethan, hier aber wil ein Exempel zur Curiosität auf 12 Räder nehmen, da sich jedes mit seinem Getriebe wie 10 gegen 1 verhält, allwo die Kurbel 10 Theile von der halben dicke des Getriebes lang, sol nun das zwölffte Rad durch die Kurbel nur 1 mahl umgetrieben werden, so muß das eilffte 10 mahl, das zehende 100 mahl, das neundte 1000, das achte 10000, das siebende 100000 mahl, und also jedes eine 0 mehr umgetrieben werden, also, daß die Kurbel *A B* 1000000000000. oder eintausend tausend tausend mahl tausend mahl, herumgehet, ehe das letzte oder zwölffte Rad einmahl, solte nun die Kurbel alle Secunden fünff mahl umgedrehet werden, welches kaum möglich ist, würde es in 24 Stunden, und also in Tag und Nacht 432000 mahl betragen, und doch das letzte Rad einmahl umzudrehen weit über 6300 Jahr Zeit erfordern. Dahero keine solche Machine in praxi zu adhibiren ist, theils wegen der nöthigen Zeit, theils weil keine Materie haltbar, noch ein Mensch zu finden, der eine solche Machine zu machen fähig, daß sie nach ihrer Proportion Dienste thun solte.

Eins-mahls habe berechnet, wenn bey 24 Rädern, nach P. Schottens Auffgabe, das letzte ein mahl herum kommen solte, die Kurbel aber alle Secunden sechs mahl umgienge, dennoch eine Zeit von 100000000000000. Jahren ohne Auffhören bey Tag und Nacht erfodert würde.

§. 221.

Aus diesen erhellet so viel, daß man zwar eine Machine durch gar wenigen Apparat fast unermäßlich augiren kan, aber daß es in praxi nicht thulich. Dahero man auch nicht findet, daß jemahls die grösten Mechanici, die gewaltige Dinge durch Hebzeuge gethan, sich des

des Zahns und Getriebes bedienet hätten; wie es denn auch eines der kostbaresten Stücke der Mechanic ist, auch überdiß zuletzt alle Last einen einigen Zahn oder Trieb-Stecken muß anvertrauet werden. Inzwischen hat dennoch Zahn und Getriebe unvergleichlichen Nutzen, nicht nur in Mühlen, Wasserkünsten, Uhrwercken und dergleichen, sondern auch bey den Hebe-Zeugen, worunter billig, als ein allgemeines Instrument, die Winde der Fuhrleuthe zu rechnen.

§. 222.

Eine Machine mit dem Getriebe und Stirn-Rad.

Ist Figura I. Tabula XL. zu sehen.

Es ist gleichsam die allersimpelste Arth von dergleichen Machinen, da *A B* ein grosses Stirn-Rad an der Welle *D*, auf welcher das Seil mit der Last angeheftet ist, dieses Stirn-Rad wird durch ein Getriebe *C* nebst dem Schwung-Rad *M* durch die Kurbel *N* umgetrieben.

Das Vermögen ist dieses:

Das Getriebe *C* verhält sich gegen die Länge der Kurbel wie 1 zu 2, und das Stirn-Rad gegen die Welle *D* wie 12 zu 1, thut in Summa 24. Also, daß vermittelst dieser Machine ein Mann so viel als sonst 24. thun können, ohne Machine, eignet man dem Arbeiter ein Viertel-Centner Krafft zu, ist es 6 Centner; denn wenn das Schwung-Rad was nutzen sol, muß es hurtig gehen, und bey schnellen Umtrieb kan der Arbeiter seine Krafft nicht recht anwenden. Solte aber keine Reflexion aufs Schwung-Rad gemachet werden, und der Arbeiter sich Zeit nehmen darff, kan ihm wohl 50 und mehr Pfund Krafft zugeeignet werden; dahero das Schwung-Rad in diesem Fall wenig Nutzen schaffen kan. Denn gehet die Machine gleich hurtig, so kan hingegen der Arbeiter seine Krafft nicht recht brauchen, weil er sonst gleich marode wird. Gleich als wenn ich mit Ochsen vor einen ledigen Wagen gespannet, starck zujagen wolte, würden sie bald übernhauffen fallen, wenn ich sie aber sachte gehen lasse, können sie eine grosse Last mit guten Nachhalten fortbringen, und von Tag zu Tage aushalten.

Sonsten hat zwar das Schwung-Rad diesen Vortheil, wenn es seine rechte Grösse und Schwehre hat, daß es dem Arbeiter die Krafft æqual erhält, maßen es solchen im Umtreiben an einem Orth schwehrer fället als am andern, dahero kan er, wo es ihm am beqvemsten, eine Força thun, so kommet es ihm, vermittelst des Rades, am andern Orthe wiederum profitabel zu gute.

§. 223.

Eine Machine mit dem Getriebe und Ketten-Rad.

Solche zeiget Figura II. Tabula XL. da

A das Stirn-Rad an der Welle *B*, um welche das Seil zur Last sich windet. Dieses Stirn-Rad *A* wird durchs Getriebe *C*, vermittelst des grossen Ketten-Rades *D*, über welches eine Kette ohne Ende gehet, die der Arbeiter an einem Orth fasset und daran ziehet, wie die Figur ausweiset, beweget. Dieses Ketten-Rad, soll gleichfalls als ein Schwung-Rad zugleich dienen, und auch die Krafft des Getriebes vermehren; den Ansehen nach, dürffte sich

te sich dessen Radius gegen das Getriebe verhalten wie 8 zu 1, und das Stirn-Rad zu der Welle *B* wie 4 zu 1, also in Summa 32. Derowegen, wenn man nicht auf dem Schwung siehet, und der Mann seine Krafft recht anwenden kan, etwa solche bey 20 Pfund ist; denn man darff hier nur so viel Krafft rechnen, als eine Hand vermag, weil eine allemahl die Last anhalten muß, wenn die andere weiter fortgreiffen soll: also wäre das gantze Vermögen 640 Pfund, bald 6 Centner.

Soll aber das Schwung-Rad seine Dienste thun, wird man über 10 Pfund nicht zur Krafft rechnen dürffen. Sonsten aber ist es mit der Kette eine beschwerliche Sache, nicht nur weil solche ungleich, rauch, auch eine gute feste Hand erfodert, sondern auch in Winter bey Kälte nicht wohl, und bey grosser Kälte gar nicht zu gebrauchen ist; dahero halte ich gar nichts von dieser Arth, und ist eine gemeine Kurbel viel besser. Es kan aber an statt der Kette, auch ein Seil ohne Ende gebrauchet werden, wie solches in Nieder-Sachsen gar sehr gebräuchlich, und stehet das Seil auf dem obersten Boden, das Seil ohne Ende aber, langet unten bis auf die Tänne oder Eingang, wie in der letzten Tafel zu sehen.

§. 224.

Dritte Arth einer Machine mit Zahn und Getriebe.

Diese Machine, so Figura III. Tabula XL. vorgestellet,

hat nicht nur ein gemein Stirn-Rad mit seinem Getriebe, sondern auch ein Kamm-Rad. *A* ist ein stehender Creutz-Haspel, durch zwey Männer getrieben, daran ein Getriebe, so in das Stirn-Rad *B* eingreiffet, an dessen Welle wiederum ein Getriebe, so das Kamm-Rad *D* umtreibet, um dessen Welle das Seil zur Last sich aufwindet, und dann über die Flasche *E* gehet; die Berechnung würde also kommen: das Rad *D* ist in Diametro 4 mahl grösser als die Welle, da sich das Seil auswickelt. Das Rad *B* ist 7 mahl grösser als das Getriebe an dessen Welle, und der Hebel an der Welle *A* 4 mahl länger, als das daran befindliche Getriebe, thut in Summa 112. Wenn nun ein Mann seine Krafft anwendet, kan er gar wohl einen Centner Krafft thun, wäre also auf zwey Männer 224 Centner Vermögen. Alleine, dieses stehen weder die Kammen in Kamm-Rad, noch auch die Welle, Zapffen und Seil, nach dieser Figur aus, also, daß die Machine zu starck übersetzet ist, ja es wird nicht bestehen vor die Krafft, die ein Mann thun kan, nehmlich 112 Centner, wird auch noch schwehr halten, wann man dem Arbeiter nur 50 Pfund Krafft zueignet, weil doch noch etliche 50 Centner folgen müssen; würde dahero viel besser gethan seyn, wenn der Haspel *A* und Stirn-Rad gar weggelassen, und die Hebel in die Welle bey *E* eingestecket, und länger gemachet würden: solte es nicht sufficient seyn, darff das Kamm-Rad nur etwas höher gemachet werden; denn, was man mit einem Rad ausrichten kan, soll man nicht mit zweyen thun, wie oben erinnert worden.

§. 225.

Vierdte Arth einer Machine mit Zahn und Getriebe und dem Lauff-Rad.

Es bildet solches Figura IV. Tabula XL. ab.

A ein Lauff-Rad, *B* ein Getriebe, an dessen Welle *C* ein Stirn-Rad, mit der Welle *D* zum Seil, die Welle *D* zum Seil, verhält sich gegen das Stirn-Rad wie 1 zu 4, das Getriebe *B* gegen das Tret-Rad, wie 1 zu 6, thut 24, so nun die Krafft oder der Mann $\frac{4}{6}$ von dem Centro gehet, und eines Centners Schwehre hat, beträget es 4 Centner, thut,

mit 24

mit 24 multipliciret, 96 Centner, so aber vor dem Kamm eines Stirn-Rades zu viel seyn dürffte, es müste denn von sonderbahrer Güte und Stärcke seyn, wiewohl der Zahn nur den vierdten Theil, nemlich 24 Pfund zu halten hat; alleine, weil man vor die Friction wenigstens 1 Quart Pfund rechnen muß, so bleibet nur 72 übrig. Sonsten ist diese Machine gar simpel, und ein Werck von grosser Stärcke, wormit vieles auszurichten, dahero auch unten fast noch eine dergleichen aus dem Furtenbach folgen wird.

§. 226.

Fünffte Arth einer Machine mit Zahn und Getriebe samt einem Lauff-Rad, der Loch-Zug genannt.

Die Figur Tabula XLI. ist des gemeldten Furtenbachs. In seinen Mannhafften Kunst-Spiegel p. 140. saget er, daß solche Meister Leonhard Buchmüller, Ober-Zimmer-Meister in Ulm, allda zum täglichen Gebrauch verfertiget habe.

I K L M stellet das vodere Joch dar, da bey *O* der eiserne Zapffen $2\frac{1}{2}$ Zoll dicke von der Welle *W* des Lauff-Rades lieget, unten aber bey ☿ der Zapffen von der Welle *Z*. Das Kran- oder Tret-Rad ist von *P* bis *Q*, ohne die Holtz-Dicke, 14 Schuh im Licht inwendig weit, die Breite aber aussen 5 Fuß, damit zwey Männer nebeneinander gehen, und in die 30 Centner schwehr heben können. (nach Furtenbachs Angeben) Das Seil sol 2 Zoll dick seyn. Das Loch *R R* 6 Fuß in Diametro. Der Wellbaum des Seils $1\frac{1}{2}$ Fuß dick. Bey *I* sol ein Sperr-Rad *A* mit seinen Sperr-Riegeln angeleget werden, so aber hier nicht in die Augen fället, aber wohl in dem andern Riß so Furtenbach beygefüget, hier aber dem Platz zu menagiren weggelassen ist. Der Wellbaum *W* ist 1 Fuß dick, der Kumpf *X* hat 12 Triebstecken, und die gantze Länge der Welle bis zum Kumpfs Ende 10 Fuß, dann zur Breite des Rades 5 Fuß, und also in allen 15 Fuß. Das Kamm-Rad *Y* in Diametro 4 Fuß, mit 24 Kammen auf jeder Seite, zusammen 48, daß also allwege drey Kammen in Kumpf greiffen.

§. 227.

Das Vermögen auf zwey Personen Krafft, rechnet Furtenbach auf 30 Centner. Wir wollen auch unsere Rechnung machen, und sagen: Der Kumpf verhalte sich zum Lauff-Rad wie 1 zu 7, dann er wenigstens um die Hälffte stärcker seyn muß als die Welle *W*. Die Welle *Z* mit der halben Dicke des Seils 24 Zoll. Das Stirn-Rad 48 Zoll ist wie 1 zu 2, kömmet 2 mahl 7 oder 14, also, wenn zwey Männer, jeder von 1 Centner schwehr, gantz auf der äussersten Peripherie oder 7 Fuß von der Achse gehen könten, würde es erst 28 Centner betragen; müsten dahero die Männer viel schwehrer seyn, oder der dritte darzu kommen, weil die Friction auch ihre Krafft haben wil. So aber zwey Männer Centner schwehr 6 Fuß abstehen, so beträget es 12, und der dritte 5 Fuß, giebet es zusammen 17, welches mit Vermehrung des Stirn-Rades 34 beträget.

§. 228.

Die sechste Arth einer Machine mit Zahn und Getriebe.

Diese Machine ist Tabula XLII. zu sehen. Vorwärts Figura I. Seitwärts Figura II. und im Grund-Riß Figura III. und entlehnet aus Voglers *Architectur*, allda

die Figuren über zwey Bogen einnehmen. Hier aber, den Platz zu menagiren, mit Fleiß ins Kleine gebracht.

A B das Tret-Rad in Diametro 13 Fuß. Das Getriebe *C* an dessen Welle *D* 2 Fuß. Das Stirn-Rad *E* 8 Fuß, dessen Welle 1 Fuß. Die Breite des Rades 4 Fuß.

Hierauf die Rechnung zu machen, ist die Verhältniß des Stirn-Rades zu seiner Welle wie 1 zu 8, und so ein Mann von der Schwehre eines Centners 5 Fuß weit von der Achse im Rad gehet, hat er auch 5 Centner Krafft am Getriebe, dieses mit 8, nemlich der Verhältniß des Stirn-Rades, mit der Welle multipliciret, giebet 40 Centner, rechnet man 10 Centner zur Friction, so bleiben dennoch 30, welche den einfachen Zahn mehr als zu viel belästigen können.

(NB.)

Es dienet diese Machine sonderlich bey dem Bauen, und muß also eingerichtet werden, daß man alles zunehmen und an anderen Orthen wieder aufschlagen kan.

§. 229.

Die siebende Machine mit Zahn und Getriebe auch einem Schwung-Rad.

Diese Machine beschreibet Furtenbach in seinen Mannhafften Kunst-Spiegel p. 141. sehr deutlich, und nennet solche einen

Aufricht-Zug,

seine Erklährung lautet also:

Hiezugegen so steht der Aufricht-Zug, auch wie er bey seinem hintern Theil, und wo er gegen der Gassen hinauswärts gesetzt wird, ein Ansehen hat vor Augen. Denn Tabula XLIV.

A. ist der untere 9 Schuch lange Fuß- oder Trag-Schwöllen, welcher in seiner Vierungs-Dicke von $\frac{2}{3}$ Schuch am Holtz gezimmert, und eben in dergleichen Stärcke sollen auch alle andere Unter-Schwöllen gemacht werden: Ober dessen Mittel aber, und bey

B. stehet der Mastbaum, dessen Länge von da an, bis in seinen Zapffen * hinauff 14. seine Dicke aber $\frac{1}{2}$ Werckschuch beträgt, der hat nun bey C. zur rechten, bey D. zur lincken Seiten, seine zwo vordere. Bey E. und F. aber, desselben zwo hindere, und also in allem 4. Spörren, welche nun sammentlich unten in den Fuß-Schwöllen, oben aber zusammen lauffend, in den Mastbaum eingezäpfet werden, hierdurch denn berührter Mastbaum gar beständig und uffrecht zu stehen vermögt ist. Von

G bis H wird der 10. Schuch lange, jedoch auf des Mastbaums Zapffen * gesteckte Schnabel, gesehen, welcher hierdurch um den gantzen Mastbaum herum kan getrieben werden. Damit aber der bemeldte Schnabel auch seine tügliche Stärcke bekomme, so wird ihme bey I. ein $4\frac{1}{2}$ Schuch hohe Tragsäul, bey K. aber eine 4. Schuch lange Stützen gegeben. Und demnach diese Tragsäul unten bey L. gegen dem Mastbaum sehend, eine halbe Rundung haben solle, so thut sie eben an derselbigen, nach jedes Belieben, gäntzlich um den vielgemeldeten Mastbaum herum gehen, kan auch hierdurch der Schnabel auf diese oder auf jene Seiten gewendet werden. Von

m. bis

m. bis in n. daselbsten, so wird das im Diametro 5½ Schuch hoch haltende Schwung-Rad (dessen eiserner Zapffen aber im mittlern Joch, bey △ liegend, hinderrücks gesehen) welches, wenn es vornen bey seiner Kurben, die 1½ Schuch lang, auch um 1. Schuch von dem Centro des Schwung-Rads beyseits stehet, ergriffen und umgetrieben wird, sie alsdenn den zwar jetzo unsichtbaren Kumpff umwendet, er aber das bey

o. gegen P. bemerckte 4. Schuch breite, mit 48. Kämmen, (da jeder Kammen 4½ Zoll weit, von dem andern gesetzt wird) ausgetheilte Kampff-Rad umtreibet, hierdurch das 1½ Zoll dicke, mit Q. bezeichnete Seil herunter zieht, dasselbige aber um den Wellbaum bey R. umwickelt, und also hierdurch das Gewicht, oder das Zimmerholtz S. hinauf zieht, wenn es nun droben ist, alsdenn, massen diese Figur zuerkennen giebt, durch den Schnabel lincks oder rechts, wohin mans nun begehret, umtreiben, herein nehmen, und niederlegen, nach jedes Wohlgefallen, wo aber des Seilsrädlein, sowohlen die Hefftnägel (damit man den Zug gar geschwinde verlegen, denselben alsdenn auf einen Wagen legen, hinweg führen, an jedem Orthe fein behend wiederum uffsetzen könte) zustehen haben, das giebt gegenwärtiger Abriß zuerkennen.

Von t. gegen V. befindet sich das innere, zwischen den vier Neben-Säulen drinnen stehende, und daselbsten auf die untere Schwöllen gesetzte Joch, ob welchem nun des Kumpffs 2. Zoll dicker eiserne Zapffen liegt, daselbst spielt und umgehen kan. Damit aber genennter Zug gerad aufrecht stünde, von dem an seinem Schnabel hängenden Gewicht nicht überschnellt noch umgeworffen würde, so sollen auf den zwo Nebenseiten des Schwöllens, sowohl bey W. W. als auch bey X. X. an jedem Orth daselbsten, eine, von 1½ Centner schwehre Bleyerne Tafel gelegt, und hierdurch dieser Fuß von 6. Centner Bley beschwehrt werden, alsdann so ist sich Umwurffs halber nichts zu befahren.

§. 230.

Der Aufricht-Zug nach der andern Seite.

Tabula XLIII.

Zu noch bessern Verstand aber, so wird vorernannter Aufricht-Zug beyseits gewendet, damit man, und wie der Kumpff das Kampffrad ergreiffe, dasselbige umtreibe, auch hierdurch das Gewicht herauff gezogen werde, recht eigentlich ersehen möge, hiemit vorgestellet. Dann bey

A ist abermahlen der zuvor angedeutete hintere Schwöllen,

♌. der 7 Schuch lange Nebenschwöllen, auff jene, und bey

♍. das mittlere Joch gestellt wird, ob welchem bey

♄. der eiserne Zapffen des Kumpffs liegt, alldort spilt, auch dort umgehen kan. Bey

♎. siehet man des andern Nebenschwöllens vordern Kopff, daselbsten und von ♌. bis in ♎. hinüber 7½ Schuch die Länge ihres von einander stehens, so gleichsam einen Triangel gegen dem hindern Schwöllen X. zulauffend, mag verglichen werden.

Wenn nun zween Männer die Kurben, das ist die wie ein höltzern Rohr umgehende, und 1½ Schuch lange Handhöbin (doch daß der eine Mann zur lincken, der andere aber zur rechten Hand stehen, also die Gesichter gegen einander wenden,) bey

♂. ergreiffen,

♂. ergreiffen, (eben allda, aber hinden in der Kurben nechst am Schwungrad anrührend, so werden zwey Seiler ≈. und ♊ jedoch an besagter Kurben hinderem Halß, aber daß sie gern umgangen, angeschlaifft) alsdenn am Ende des einen Seils bey ≈. noch zween, Item am andern Seil ♊. abermahlen zween Mann, und also in allem 6 Mann, das im Diametro 5½ Schuch hoche Schwungrad m n. umtreiben oder umjagen, so thut sich der 1½ Schuch dicke, von 6 Spindeln ausgetheilte (je 6 Kammen für eine Spindel gerechnet,) Kampff *. umwenden, alsdann bey ⊙. die auf dem Kampffrad eingesetzte 48 Kammen nacheinander an sich ziehen, ermeldetes Kampffrad umtreiben, auch hierdurch das 1½ Zoll dicke Seil X. über den Schnabel herunter (welches Schnabels, sowohlen des Mastbaums Länge und Stärcke, hievornen ist angezeiget worden,) ziehen, dasselbige auf des Kampffrads 1 Schuch dicken Wellbaum, (sein zween Zoll dicker eiserner Zapffen dann in dem Maaßstab bey ♃. hineinsticht daselbsten umlauffet,) bey ☽. herumberwickeln, und eben auf diese Manier, so können die vorernannte 6 Männer das Gebälck ♉. zum Auffrichten eines Gebäws, oder anderer Materialien, auf die 15 Centner schwer, zumahl, gar ringfertig 40. 50. 60. und noch mehr Werckschuch hinauff ziehen, solte aber das Gewicht noch schwerer seyn, so könte man erstlich an die vorernannte Kurben 2 Mann, hernach aber an jedes Seil drey Mann, und also in allem 8 Männer zum umbjagen des Schwungrades anstellen, hierdurch wird ein grosser Last herauff gezogen, der Schnabel aber mit einer (bey ihr vornen habenden Hacken) Stangen, lincks oder rechts gewendet, und solcher Gestalt hereingeleitet werden. Also ist diese Machina

Erstlich zum auffrichten der Gebäwen mit grossem Nutzen zu gebrauchen.

Am andern aber, die Steinmetzen in einem Sessel oder Ständer, mit diesem Zug über ein Kirchen-Gebäw herunter, oder hinauff fahren lassen, das Steinwerck zu verbessern, hierzu dieser Zug hochdienlich seyn kan,

Drittens, Wenn man in ein Berghauß die Quatterstuck versetzen, oder die Stuck Geschütz auff die mittlere Böste erhöben wolte, so mag am ersten das Rohr, alsdenn auch der Schafft, nacheinander gar ringfertig, sowohlen auch ein Faß Wein, Bier, (die zuvor in ein Gehäuß mit ihrem meßingenen Rädlin in der Haupt-Rinnen) oder anders, auf solches Berghauß zu bringen, hierdurch die allerbeste Mittel zu haben seynd.

Vierdtens, so wird dieser Zug auch zum ein- und ausladen der grossen Kisten und Ballen, in den Naven oder Schiffen, sowohlen zu Land in den Güterhäusern, die grosse Faß darmit auff die Wägen zu laden, hochnützlich erfunden.. Jedoch so mag er in der Dogana um etwas geschmeidigers erbawet werden, daß sein Mastbaum über 12 Schuch nicht hoch werde, damit er gar füglich neben die grosse Waag im Güterhauß sein Stand habe, die schwere Gewichter mit ihme auf die Waag setzen, alsdenn wiederum herabnehmen, und gleich damit auf den Waagen zu lupffen, die beste Gelegenheit zu haben ist.

Fünfftens, bey den Bier-Bräuhäusern, die grossen Fässer mit dem Bier durch diesen Zug in die Keller hinunter, und wiederum darmit herauff zu heben.

In Summa: Er hat der Nutzbarkeiten so viel, daß sie vorjetzo nicht alle können beschrieben werden.

§. 231.

Die Sechste Machine mit Zahn, Getriebe und gezahnten Stange.

Ist

Ist Tabula XLV. Figura I. II. und III. vorgestellet.

Da nemlich Figura I. die gantze völlige Machine nebst der Stellage zusammengesetzet zu sehen.

Figura II. die Getriebe und Räder alleine in etwas grösserer Figur. Und

A ein Getriebe, daran die Kurbel *B*, dieses Getriebe greiffet in das Stirn-Rad *C* ein, an dessen Welle das Getriebe *D* so gleichfals wieder das Rad *E* fasset, an dessen Welle ein Getriebe *F* so die gezahnte Stange *G H* beweget, da bey *H* die Last angehangen wird.

Wil man nun das Vermögen dieser Machine berechnen, so verhält sich das Getriebe *F* gegen das Rad *E* wie 1 zu 5, und das Getriebe *D* zum Rad *C* wie 1 zu 4, thut zusammen 20. Das Getriebe *A* aber zur Kurbel wie 1 zu 6, macht 120. Ist nun die bewegende Krafft 10 Pfund, beträgt es 1200, oder auf 20 Pfund 2400. Pfund, und so fort.

Was die Friction raubet, kan nicht gesaget werden, weil solche, wenn auch alles glatt und rund ist, dennoch bey dreyfachen Getriebe ziemlich starck seyn muß, geschweige wenn Zahn und Getriebe nicht wohl eingerichtet ist, und sich alles starck schleppen oder hefftig stämmen muß.

§. 232.

Die neundte Machine mit Zahn und Getriebe, so aber zuletzt mit einer Schraube verstärcket ist.

Diese Machine zeiget sich Tabula XLV. Figura IV. in ihrem Gehäuse, und Figura V. die blosen Räder und Zusammensetzung.

A das erste Getriebe, so das Kamm-Rad *B* beweget, und dieses mit seinem Getriebe *C* das Stirn-Rad *D* in dessen Centro eine Mutter *E* zur Schraube *F G H* sich befindet, damit sich aber die Schraube nicht zugleich mit der Mutter umdrehet, sind in solcher zwey Rinnen oder Nuten eingeschnitten, und im Boden *I* zwey Eisen *a b* wie bey *L* zu sehen, eingeleget, darinnen die Schraube auf- und ab steigen, aber sich nicht drehen kan. Alles dieses stehet zwischen zwey starcken eisernen Platten *M N* und *F O*, vermittelst vier Stifften wohl befestiget.

Solte man nach der Krafft fragen, so ist erstlich die Krafft der Schraube und Mutter mit ihren Rad zu suchen. Der Diameter der Schraube sey gegen das Rad wie 1 zu 6, oder die Schraube sey 2 Zoll, das Rad 12 Zoll. Ein Schrauben-Gang 1 Zoll hoch, thut Peripherie $6\frac{2}{7}$ Zoll. Ist das Verhältniß ohne dem Bauch wie 1 zu 6, solches mit dem Radio des Rades *D* oder der Mutter multipliciret, beträget 36. Ferner sey das Getriebe *C* gegen das Rad wie 1 zu 5, machet mit vorigen 180. Hierzu kömmet die Kurbel, so sich zum Getriebe *A* wie 13 zu 1 bezeiget, dieses mit 180 multipliciret, bringet 2340, wird nun hier nur 10 Pfund Krafft angewendet, so komet ein Vermögen von 23400 Pfund, oder beynahe 213 Centner. Das Vornehmste wird darbey seyn, daß die Mutter *E* untenher einen recht glatten Rand hat, hart ist, und dergleichen Unterlage mit genugsamer Schmiere hat, sonst dörffte die Friction ein ziemliches von der Krafft rauben.

Die Invention ist des Lorini, in seiner Fortification.

Das X. Capitel.

Von Machinen da die Lasten vermittelst der Schraube gehoben werden.

§. 233.

Ist eine Erfindung in der Welt, welche einen besonderen Ruhm verdienet, so ist es gewißlich die Schraube, womit vermittelst einer kleinen Machine in grosser Simplicität, grosse Gewalt kan effectuiret werden. Es muß sich aber niemand einbilden, daß die Schraube mehr Vermögen habe in Ansehung der Zeit und Krafft, als die andern Hebzeuge, nein, im geringsten nicht; Sondern nur, weil bey der Schraube alles in der Enge verfasset ist, und den Motum viel länger continuiren kan als die andern Hebzeuge. Absonderlich aber augiret die so genannte **Schraube ohne Ende** die Krafft sehr gewaltig, also, daß mit einer solchen Schraube, und etwas grossen Rad, eine solche Machine entstehet, die auf andere Weise fast nicht aufzubringen ist.

§. 234.

Ein so genannter Schrauben-Satz, so meist bey denen Zimmerleuthen gebräuchlich.

Diese Machine ist Tabula XLV. Figura IV. abgebildet.

Herr Furtenbach hat solche in seinen Mannhafften Kunst-Spiegel pagina 282 vorgestellet und beschrieben, dahero wir uns dessen Arbeit und Worte auch bedienen wollen. Er nennet aber solches

ein Heb-Geschirr,

und saget: " Ein Heb-Geschirr, das ist ein Schrauffzeug, oder Spindeltrieb, welches nun
" vor allen Dingen bey der Mechanica sehr hoch und werth gehalten, sein Corpus wird
" von zween Hagenbuchen Schwöllen gemacht, die beyde Spindeln aber von Hagendornen
" vierklüfftigerem Holtz geschnitten, damit es alsdann in dem Untersetzen, so wol im Anziehen,
" den grössesten Gewalt auszustehen vermögend sey. Dann bey
" *N.* stehet der untere 5. Schuch lange, 7. Zoll hohe, und 13 Zoll breite Schwöllen, auf
" einem sehr festen, zuvor wohl gestossenen, und mit aichen Düllen unterlegtem Boden.
" Bey ♂. ♂. ♂. ♂. hat er 4. Griff, oder Einschnitt, damit zwey Männer mit ihren bey-
" den Händen darein greiffen, ihn fassen, und darvon tragen mögen.
" Bey *R.* so wird der andere obere auch 5. Schuch lange, aber $9\frac{1}{2}$ Zoll dicke, und 13 Zoll
" breite Schwöllen, (der hat bey ♀. ♀. ♀. ♀. gleichfals seine Einschnitt, damit ihm zwey
" Männer ergreiffen und weiter tragen können) gesehen, durch denselbigen gantz hindurch

aber,

aber, so werden die zwo Schrauffen (Schrauben) oder Spindeln, von *V.* gegen *P.* und abermahlen von *V.* gegen *y.* gewunden, eine jede dergleichen von Hagendornen vierkläfftigerem Holtz geschnittene Spindel aber ist an ihrem Gewind, von *V.* bis in *P.* hinauff, 3. Schuch hoch, und 8. Zoll in ihrem Diametro dick, von *P.* bis in *Q.* so ist ihr Kopff 2. Schuch hoch, und 8. Zoll in die Vierung groß, also daß die gantze Spindels-Höhe 5. Werckschuch austragen thut.

Oben im Kopff bey 8. so wird ein Loch, und unterhalb *Q.* bey ● abermahlen gantz durch den Kopff hindurch, ein ander Loch gebohret, damit man die eiserne Stange *b.* darein stecken, alsdann mit solcher Stangen also umwechselnd der Löcher, die Schrauffen bewägen, hierdurch der obere Schwöllen *R.* entweders gegen *W.* über sich, oder aber gegen *N.* unter sich, nach jedes Wohlgefallen treiben könte. Bey

V. V. seynd zwey, etwan nur 2. Zoll tieff, aber 8. Zoll im Diametro weit, in den untern Schwöllen eingestemppte, oder eingelassene Schüßlein, oder flache Pfannen, verordnet, damit die Schrauffen unten überhirn, in ernannten wohl mit Saiffen eingeriebenen Pfannen gern spile, sich lincks oder rechts umwenden, jedoch nicht durchgehen mögen. Wenn nun Gleichniß-weise eine Riegel- oder steinerne Wand an einem Haus schadhafft würde, also, daß man dieselbige abheben, hingegen eine gantz neue Wand oder Mauer darunter bauen wolte, so thut man 1. 2. 3. 4. oder auch noch mehrers dergleichen Hebe-Geschirr nehmen, dieselbige nahe hinzu tragen, solche aber zuvor mit gutem Fundament versehen, damit sie nicht weichen können, alsdenn ein Sprieffen, das ist ein 9 Zoll in die Vierung dickes Zimmerholtz bey

W. auf den obern Schwöllen stellen, denselbigen alsdann solcher Gestalt geruckt, damit sein oberes Haupt II. unter dem Gebälck, (worunter hernach die neue Wand stehen solle) anspörre, dasselbige spriesse, alsdann mit den beyden eiseren Stangen b. und ℞. fein sanfft und zugleich ernannte Spindeln über sich geschrauffet, so wird der obere Schwöllen bey

S. auch über sich gezwungen, welcher alsdann die Spriessen *W.* gleicher weise hinauf zwänge, damit sie hernach gewaltig anspriest, auch den obern Trag-Balcken des Hauses nicht herabsincken läst.

Endlich und noch zu mehrer Vorsorg aber die vielgenannte Spriessen *W.* bey *S.* mit einem eisenmäßigen Keidel

t. gewaltig verspannet, so wird die Spreissen dermassen so fest unter dem Haus, wie eine Starcke Säul stehen, daß man alsodann mit guter Weil, ohne habende Gefahr, die schadhaffte Wand gar füglich ausleeren, und abbrechen, dargegen eine gantz neue hinein setzen, hernach und wann dieselbige verfertiget ist, die Spriessen durch unter sich winden der Schrauffen wieder ledig machen, und das Heb-Geschirr darvon tragen kan.

Sonsten aber, und zu noch besserer Vorsorg, damit den berührten beyden Spindeln die Last also allein zu tragen nicht gar zu schwer falle, so kan das Spatium zwischen den beyden Schwöllen von

N. gegen *R.* gar wohl auch mit Einlegung der aichenen Pfulgen, neben Antreibung der Speidel untersetzt werden, damit der obere Schwöllen nicht entzwey berste, sonder obangehörter massen, mit guter Vorsichtigkeit, in seinem Mittel unterspannet, und hierdurch seine gebührende Stärcke die Tragbarkeit ausstehen und erdulden möge.

Und eben mit dergleichen Hebe-Geschirren kan man auch eine grosse Glocken aus ihrem Schafft, oder deroselben Glocken-Haus erheben, den Glocken-Stuhl verbessern, oder aber die gemeldte Glocke verwenden, (massen denn offt geschicht daß man die Glocken umwenden muß, damit der Klenckel nicht allenweil an einem Ort der Glocken im Läuten an-

schla-

" schlage, noch den Ranfft schwäche, oder nach gar zu langem Warten gar zerklöbe,) als-
" dann wiederum einsetzen.

Viel Zimmerleuthe brauchen die Schrauben auf die Arth wie Figura VII. zu sehen, da der Kopff von der Spindel unten auf dem Grund-Bret *a b* stehet. Und erscheinet gleichfals, wie solche unter ein Gebäude untergesetzet werden. Die Berechnung kömmet an auf die Peripherie, Höhe des Ganges der Schraube, und auf die Länge des Hebels.

§. 235.

Herr D. Beyer in seinen Allgemeinen Handlungs-Kunst-Berg- und Handwercks-Lexicon, beschwehret sich über die Zimmerleuthe, und saget bey diesen Schrauben-Zeug: **Niemand schraubet die Bau-Herren mehr als die Zimmerleuthe, wenn sie von jeden Gesatz Schrauben 1. Reichsthaler fordern.** Alleine, wenn man erachtet, was ein solcher Satz kostet, und wie so wenig er gebrauchet wird, ob schon bisweilen einmahl in etlichen Jahren ein Reichsthaler hiervon abfället, sich solcher selten verinteressiret. Dahero die Zimmerleuthe nicht unrecht thun. Ja ich halte davor, daß ein Reichsthaler wegen der Gefahr die der Zimmermann haben muß, und den Nutzen so der Bau-Herr daran empfähet, nicht zulänglich ist.

§. 236.

Vermittelst einfacher Schrauben-Sätze eine schwehre Last zu heben.

Es ist Tabula XLVI. vorgestellet, wie nemlich ein Obeliscus damit aufzurichten sey, so, daß sonst wenig oder fast gar kein ander Hebzeug nöthig. Figura II. weiset, wie erstlich die Schrauben-Sätze unter den Obelisco platt auf der Erde liegen, nach und nach unter zu bringen; denn da ist bey *A* die Erde in der Mitte heraus genommen, und eine Schraube nach der andern untergesetzet, und wenn diese fest stehen, alsdenn immer auf beyden Seiten die Erde hinweg genommen, bis endlich der gantze Obeliscus mit Schrauben unterzogen ist, wie Figura I. gar deutlich anweiset.

Es werden aber die Schrauben solcher Gestalt appliciret: Erstlich werden Quer-Hölzer, die auf beyden Seiten vorgehen, und derer etliche mit *a a a* ꝛc. gezeichnet sind, untergeschoben; ferner wird unten auf dem Grund ein starcker ebener Baum untergeleget, so mit *b b* gezeichnet ist, und alsdenn der Kopff der Schraube *c c* ꝛc. darauf gesetzet, die Mutter *d d* aber unter die Quer-Balcken *a a*, und wie Figura I. 22 Schrauben auf dieser Seite zu sehen, also müssen auf der andern Seite eben auch so viel seyn: wenn alsdenn alle Schrauben mit einerley Krafft wohl angeschlossen, so müssen darnach alle 22 Schrauben auf der einem Seite durch 22 oder 44 Männer zugleich angedrehet werden, so daß, wo möglich, man die eine so weit umdrehet als die andern, doch dieses nur so lange, als der Obeliscus horizontal soll gehoben werden, ist die eine Seite etwa 1 oder 2 Zoll erhoben, so muß es auf der andern Seite auch also geschehen; wenn aber der Obeliscus mit der Spitze höher kommen soll, wie Figura III. erscheinet, so wird am besten seyn, daß man bey denen obersten 5 bis 6 am meisten, Gewalt thun läst, und mit denen andern nur nachgehen lässet, daß der Stein allezeit seine Ruhe findet. Sind die obern Schrauben nicht mehr zulänglich, muß ein Satz, oder zwey nacheinander heraus genommen, und mit Steinen untermauret werden, wie Figura III. weiset, und alsdenn die zurück geschraubte Schraube aufs neue wieder untergesetzet werden.

§. 237.

§. 137.

Es scheinet dieser Proceſs sehr leichte, alleine es will dennoch grosse Vorsichtigkeit und Uberlegung darbey seyn, ja vielmehr, als wir hierbey vermögend zu sagen, absonderlich wenn es nun dahin gehet, daß der Stein sehr schreg kommen, und nunmehro das Postument erreichen soll, daß er erstlich nicht gäntzlich vom Lager herabrutschet, noch auch sich unrecht aufsetzet, und da werden bey einem grossen Obelisco eine einige Schraube und zwey Stützen nicht genug seyn, auch wird ferner eine ziemliche starcke und feste Stellage nöthig seyn, den Obeliscum oben bey *D* zu fassen, und nach Nothwendigkeit zu regieren. Wir wollen ietzo nicht besorgt seyn, um die Proportion, die der Inventor denen Schrauben, Stein und andern, in Ansehung der darbey gezeichneten Personen gegeben, sondern wollen vielmehr dahin sehen, wie wir eine Untersuchung anstellen, wie viel doch wohl ohngefehr mit 44 solchen Schrauben auszurichten seyn möchte.

§. 238.

Berechnung was mit 44 Schrauben und so viel Mann auszurichten.

Wir wollen jede Schraube in Diametro 4 Zoll nehmen, und die Peripherie nur 12 Zoll, die Höhe des Ganges 1 Zoll, ist wie 1 zu 12, jeden Hebel 4 Fuß oder 48 Zoll, also kommet bey dem Gewinde 12, und bey den Hebel 24 Theile, beyde miteinander multipliciret, beträget 288, so nun ein Mann 70 Pfund Krafft anwendet, so wollen wir nur ½ Centner rechnen, und das übrige zur Friction seyn lassen, wird also mit einer Schraube und einem Mann 144 Centner gehoben, mit 22 dergleichen 3168 Centner, mit 44 Stück aber 6336 Centner. Nun wollen wir nach Proportion der andern Figur dem Mann 6 Fuß rechnen, und mit diesem den Obeliscum ohngefehr berechnen, und sagen: daß solcher in Quadrat untenher eine Seite 10 Fuß, oben jede Seite 6 Fuß, und die gantze Länge ohne der Spitze *f g* 66 Fuß halte, wenn wir 10 mit 10 multipliciren, giebet 100, und 6 mit 6, giebet 36, beyde addiret 136, wieder halbieret 68 Quadrat-Fuß, die gleicher Dicke, dieses mit 66 multipliciret, 4488, wenn wir nun einen Cubic-Fuß auf 125 rechnen, wie ihm Herr Balthasar Bermoser observiret, kommen 561000 Pfund oder 5111 Centner. Woraus zu ersehen, daß bey diesen Schrauben noch 1225 Centner Krafft übrig bleibet.

§. 239.

Eine grosse Last mit dem Schrauben-Gezeug zu unterbauen, wie solches an der Columna Antonina vorgestellet.

Es zeiget sich dieses Tabula XLVII.

Wie nemlich fast auf gleiche Arth mit voriger ein solcher Obeliscus, oder eine Säule, hier die in Rom bekandte Columna Antonina genannt, unterbauet, und zuvorhero mit dem Schrauben erhoben worden.

Es giebet zwar der Autor die Figur, aber wenig oder gar keine Beschreibung. Derowegen man auch nichts sagen kan was hierbey sonderlich observiret worden. Das Vornehmste ist wohl die Balcken oder Bäume *a b* darunter zu bringen, und wird erst nur der eine *a b* seyn untergeschoben und alsdenn gleich mit denen Schrauben seyn angezogen worden, alsdann immer einer nach dem andern; welches aber nicht ohne grossen Verstand und

Behutsamkeit geschehen können. Dieses nun hier zu demonstriren, weil man das Werck nicht gesehen, wird schwehrlich erfordert werden können, und weil die Umstände gar zu variable sind, kan es vor eine Unmöglichkeit passiren. Daß also alles Sagen und Schreiben, wenn es zur Praxin kommen solte, umsonst seyn würde. Ich gebe vorjetzo das gantze Werck so gut als ichs empfangen.

§. 240.

Ein Kran mit einer Schrauben-Spindel.

Ich habe solchen Figura I. Tabula XLVIII. entworffen.

Da *I K L* ein viereckigt Gehäuse, so weit, daß zwey Männer mit denen Hebeln darinnen umgehen können, so wenigstens in die 4 Ellen seyn muß, in dessen Mitte ist eine Schrauben-Spindel *A B* aufgerichtet, so von *A* bis *C* ohne Gewinde aber mit zwey Hebeln oder Hörnern versehen, daß zwey Männer solche umdrehen können, obenher von *C* bis *B* ist der Schrauben-Gang mit seiner Mutter *D*, die auf beyden Seiten Lappen oder Arme hat, so in denen Nuten der Stäbe *E* und *F* gehen, damit sich solche nicht zugleich mit der Spindel umdrehet. Das Seil *D G H* ist an der Mutter *D* befestiget, und gehet bey *G* und *H* über 2 Scheiben.

So weit ist die Machine gut, und kan grossen Effect thun, wenn auch der Gang sich verhält wie 1 zu 12 und der Hebel gegen die Dicke der Schraube wie 18 zu 1, wäre etwan $1\frac{1}{7}$, wann die Spindel 4 Zoll im Diametro ist, so könte ein Mann zum wenigsten 100 Centner heben, welches mit andern Kranen nicht zu præstiren ist, ob sie gleich noch 4 mahl so grossen Platz einnehmen.

Aber aus dem Fuß *M N* und Arm *O* scheinet es, daß die Machine auch als ein Kran sol gedrehet werden.

Wie dieses nun möglich kan ich gar nicht sehen; Denn wo sol die Spindel, darauf das gantze Werck ruhen muß, befestiget seyn? und wo sol sie zu so einer grossen Last genugsamen Widerstand hernehmen? absonderlich da der Arm *B H* so lang und die Last so groß ist; Immaßen zwey Männer, wenn sie die Zeit nicht vergeblich anwenden sollen, zum wenigsten 200 Centner heben müssen, welches weder der Fuß noch eine eiserne Spindel halten oder ausdauren kan. Wie aber solches zu verbessern und in Stand zu richten vermag ich so gleich nicht zu sehen, dahero wohl zulasse, daß die Machine als ein Hebzeug zu gebrauchen, aber die Last damit zu winden nicht dienet.

§. 241.

Besondere Invention eines fast auf dergleichen Arth zuverfertigenden Krans.

Damit man aber dennoch eine solche compendieuse Invention als einen Kran brauchen, und die Last beqvem von einem Orth zum andern bewegen möge, so kan man sich der Invention bedienen, die an dem Bremischen Kran Tabula XXXII. vorgestellet worden, daß man nur den Schnabel beweglich machet, welches gar leichte und beqvem anzubringen, und also eine Machine bekommen, die einen geringen Platz, ohne was der Platz zum Umtreiben derer Hebel, erfodert. Alleine wenn man zwey Männer appliciret, dürffen solche auch nicht lang seyn, und einen grossen Circkel machen; doch kommet es darauf an, wie groß die Last seyn soll, die man zum äusserstern heben will, welches man bey Anlegung der

Schrau-

Schraube in Obacht nehmen muß, als: die gröste Last soll 40 Centner seyn, und ein Hebel oder Horn 2 Ellen lang bis zur Anfassung, die Schraube 6 Zoll dick, ist wie 1 zu 8, diese in 40 dividirt, kommen noch 5, und so viel Krafft muß ich durchs Gewind erlangen, wenn nichts zur Friction gerechnet wird. Die Peripherie der Spindel ist denn 7 giebt 22, was 6? thut 18 und $\frac{6}{7}$, davor wir nur 18 behalten, also, wenn ein Gewinde oder Schrauben-Gang 3 Zoll hoch genommen wird, so kommet 6, also, daß sich die Höhe gegen den Umgang oder Peripherie verhält wie 1 zu 6; und da wir nur 5 brauchen, so bleibet noch eins übrig, und ist das Vermögen 48, rechnet man zwey Männer auf einem Centner, so bleibet noch 8 Centner Uberschuß zur Friction. Wolte man aber dennoch mit dieser Machine 80 Centner heben, kan aussen am Schnabel das Seil doppelt, und mit einer Flasche angeleget werden, wie XXXI. und XXXII. zu sehen, und auf diese Arth kan auch ein Mann 40 Centner heben, alleine nur halb so hoch, als die Schraube ist, so aber nicht allemahl anzubringen.

Hierbey fället noch zu erinnern vor, daß das Seil von der Mutter *D* nicht schrege nach *G* geführet wird, wie hier angezeiget ist, sondern so viel möglich, gantz perpendiculair an der Schraube hinweg, als nach *B*, denn auf jene Weise ziehet die Last die Spindel oder die Mutter auf die Seite, und machet vielmehr Friction, so aber bey gerader Linie nicht zu besorgen. Die Figur ist aus des *Zeisings* Theatro Machinarum entlehnet.

§. 242.

Heb-Zeug mit der blossen Schraube eine Last zu heben.

Die Figur ist aus Lorini Fortification entlehnet, und hier unter Figura II. Tabula XLVIII. zufinden.

Die Schraube so von Eisen seyn muß, und Figura III. apart entworffen, ist mit einer viereckigten Mutter Figura IV. versehen, die auf beyden Seiten viereckigte Löcher *a a* hat, lange Bäume *b c* darein zu stecken, welche am Ende bey *c c* mit Seilen versehen seyn, daß zwey Männer daran ziehen können. Die Mutter dieser Schraube ruhet auf einer eisernen Unterlage, figura V. in dessen Oeffnung *d e* zwey Stücken Eisen oder Platten *e f* und *d g* hereinstehen, welche in zwey Rinnen *h i*, so in die Schrauben-Spindel eingeschnitten, gehen, daß sich die Spindel nicht drehen kan, alles dieses zusammen ist auf eine höltzerne Stellage *A B C D* aufgesetzet; soll die Last gehoben werden, so fasset ein oder zwey Mann das Seil *k*, und eben so viel das Seil *l*, und gehen in Kreiß herum, und drehen also die Mutter *E* um. Darbey ist aber in Obacht zu nehmen, daß die Mutter *E* einen runden und recht glatten erhabenen Rand *m* habe, der auf der Platte *F* in guter Schmiere gehe.

§. 243.

Die Machine an sich selbst ist gar gut, und vermehret die Krafft gewaltig, wegen der langen Arme *b c*, und wird solche nur durch den Hebel 36 Fuß hoch kommen. Dieses nur mit 12, als dem Verhältniß der Schraube, multipliciret, giebet 432. und so viel Centner müssen zwey Männer gar leichte heben können. Wiewohl der scharffe Winckel vor der Directions-Linie, weil die Männer nicht so lang sind, als die Machine hoch ist, ein grosses raubet. Jedoch kan auch vieles durch lange Seile dißfalls gebessert werden. Hingegen aber entstehet dadurch auch ein viel grösserer Circkel, und wird um so viel mehr Zeit erfodert.

Das meiste dörffte seyn, daß eine solche Schraube kostbar und nicht wohl zu machen ist. Weil man nun Machinen hat, welche viel profitabler anzuschaffen, und dennoch auch

dieses, was nöthig, ausrichten können, so halte ich meines Orts vor besser daß man es nur wisse, als nachmache.

Ein mehrers von Einfachen Schrauben-Zeugen zu præsentiren erachte nicht nöthig zu seyn. Dahero folget

Von der Schraube ohne Ende

§. 244.

Eine Machine mit dergleichen Schraube, so Furtenbach den Haspel-Zug nennet.

Die Figur hat Furtenbach in seinen Mannhafften Kunst-Spiegel pagina 143. auf dem 18den Kupffer-Blatt.

Hier aber ist solche Figura I. und II. Tabula XLIX. zu sehen.

Warum Furtenbach solche einen Haspel-Zug nennet, kan ich nicht errathen; es sey denn daß er es wegen der Kurbel gethan. Auf diese Weise aber müsten alle Machinen die man mit der Kurbel beweget, Haspel-Züge genennet werden.

Eigendlich bestehet diese Machine aus dem Gehäuse, darzu zwey Wände, davon die eine *A B C D*, derer die hinterste gantz gleich ist, solche sind mit vier Riegeln 1. 2. 3. 4. und durch die Keile 5. 6. auf der einen und also auch auf der andern Seite aneinander befestiget. Zwischen dem Riegel 1. und 2. stehet die Schraube *H* und fasset das Stirn-Rad *G*, dessen Welle mit seinen Zapffen in denen beyden Wänden stehet, daran der eine bey *E* zu sehen. Die Welle *F* sol achteckigt seyn, denn das Seil sol, wie bey dem Erd-Haspel, sich nur etliche mahl aufwickeln, alsdenn davon ablauffen, und von einer Person angehalten werden, damit es nicht so vielfältig sich aufwickeln, und doch auch nicht rutschen kan; *I K* giebt die Kurbel ab.

§. 245.

Furtenbach saget: daß Signor Gallilæus de Gallilæis Inventor hiervon sey, welcher ihm diese Machine in Modell communiciret. Solte man das Vermögen wissen wollen, so befindet sich, daß die Welle zum Seil, zum Rad sich verhält wie 1 zu 2, die Kurbel aber, welche zehnmahl länger ist als der Radius der Schrauben-Spindel, vermehret die Krafft zehnmahl, die Schraube aber an sich selbst, so verhält sich die Höhe des Ganges *a b* gegen die Peripherie *a c* wie 1 zu 7, diese drey Zahlen mit einander multipliciret, giebet 140, also, daß ein Mann wenigstens in die 50 Centner heben, oder ein Mann so viel als 140 præstiren kan.

§. 246.

Figura IV. habe ich Anweisung gethan, wie die Schraube abzutheilen. *a b* sey der Diameter von der Schraube, theilet dahero dessen Peripherie in 12 Theile, wie die Puncte ausweisen, ziehet alsdenn aus jedem Punct perpendiculaire, oder mit der Central-Linie gleichlauffende Linien, als hier *c d e f g h i*, machet hernacher einen Maaßstab so lang als ein Gang hoch werden soll, und theilet solchen in 12 Theile, fanget von *c* oder wo ihr

ihr wollet an, und auf die Linie *d* traget einen Theil von Maaßstab als *d k*, auf *e* zwey Theile *e l*, auf *f* drey Theile *f m*, auf die Linie *g* vier Theile *g n*, auf *h* sechs Theile, als *h o*, bis ihr auf die Linie *C* wieder kommet, und alsdenn nehmet von denen Puncten *c k l m n o* u. s. f. allemahl alle zwölff Theile, ziehet alsdenn mit einem Linial, so sich biegen läst, die Puncte zusammen, so hat man eine Schrauben-Linie.

§. 247.

Ein Heb-Zeug mit der Waltze, Schraube ohne Ende, und doppelter Kurbel.

Die Figur, so aus Zeisings Theatro Machinarum entlehnet, findet man hier Tabula L. Figura I.

Da *A B C D* die Stellage. *E* die Welle mit ihren Zapffen. *F* das Stirn-Rad. *G* die Schraube ohne Ende. *H* und *I* die beyden Kurbeln. *K L* zwey Riegel damit die beyden Stützen *A C* und *B D* aneinander befestiget sind.

Ob schon vielfältig gewiesen worden, wie eine solche Machine zu berechnen, so habe dennoch es nöthig erachtet ein noch deutlicher Exempel zu geben, weil vielen eine Sache sehr schwehr vorkommet, und also viele Exempel nöthig haben.

Erstlich, es ist die Welle gleich halb so dick in Diametro als das Rad *F*, dahero verhält sich die Welle gegen das Rad wie 1 zu 2.

Zum andern, so ist die Peripherie der Schraube gegen die Weite des Ganges *a b* wie 1 zu 4, und die Kurbel-Länge gegen den Semi-Diameter der Schraube wie 5 zu 1. Also: 5 mit 4, und dieses mit 2 multipliciret, thut 40.

Die dritte Figur sol unten erklähret werden.

§. 248.

Vorstellung der Schraube ohne Ende, wie solche am Kran, so auf dem Pack-Hofe zu Berlin stehet, befindlich.

Es ist dieser Kran auf dem Berlinischen Pack-Hofe meistens auf die Arth wie Tabula XXIX. XXX. und XXXI. dieses Theils ausweiset, angeleget, so wol mit der stehenden Spindel und beweglichen Dache, nur daß statt der zwey Tret-Räder in der stehenden Spindel eine Schraube ohne Ende, mit einem Rad, an dessen Welle zwey Waltzen sind, darauf das Seil aufgewunden wird, angeleget ist.

Der Inventor und Director ist der sonst renomirte Kunst-Tischer, Herr Pfeiffer, ein Mann welcher zur Mechanic scheinet gebohren zu seyn, auch viele und gute Einfälle hat, weiß auch mehrentheils solche selbst ins Werck zu setzen, und daferne dieser Mann rechte Anleitung genossen, würde er es sehr weit gebracht haben.

§. 249.

Weil es hier nur auf die Schraube ohne Ende und deren Zugehör ankömmet, habe ich solche auch nur alleine auf unterschiedene Arth und Manier vorstellen wollen.

Figura IV. Tabula L. zeiget das Rad *A* mit denen beyden Waltzen *B C* vorwärts, und *D* ist die Spindel von der Schraube ohne Ende. *E* ist das Schwung-Rad an der Schraube, das andere *F* ist hier nicht zu sehen. Die Welle daran das Rad und die beyden Waltzen *B C* stecken, ist zwischen zweyen starcken Pohlen *H* und *I* befestiget, diese aber an dem Balcken *K L*, welcher wider die Gewalt durch die zwey Steiffen *M N* befestiget ist. *O P* ist ein anderer Qver-Balcken, so auf denen Pohlen *H I* befestiget worden, und da bey *Q* die Spindel von der Schraube durchgehet. *R S* ist ein Stück der stehenden Spindel, darauf das oberste Stück Dach ruhet, und dem Schnabel und gantze Last träget, dahero sie auch sehr starck ist, alleine es hatte solche dennoch Schaden gelitten, und war mit Eisen ziemlich starck ausgebessert.

Figura V. weiset eben diese Stücke auf der andern Seite, da man zwar das Rad und Schraube völlig zu Gesicht bekömmet, aber die beyden Waltzen darauf sich das Seil windet, hinweg fallen, auch kommen beyde Schwung-Räder *E F* an der Welle der Schraube mit ihren Handhaben *a b* in Profil zum Vorschein. Alle Stücke führen mit Figura IV. einerley Zeichen oder Buchstaben. *c d* und *e f* sind metallene Scheiben, vor die Friction dienlich.

Figura VI. VII. und VIII. weiset ebenfals eine dergleichen Machine, nur daß hier das Rad gleich in der Spindel stehet, und also auch die Schraube zugleich mit verdecket ist, und dahero weiter nichts als die beyden Waltzen an der Spindel oder Welle des Rades zu Gesicht kommen. Die Zapffen hiervon gehen entweder in einen recht starcken eisernen Bügel *c d*, oder es ist unten und oben ein Stück Holtz angepfropffet, wie *e f*, und auf diese eine eiserne Platte geschraubet, wie hiervon die Schraube *g* zu sehen. Die Schrauben-Spindel *h i* ist auf beyden Seiten mit starcken eisernen eingesetzten Platten *k l* befestiget, vermittelst derer dabey befindlichen Schrauben.

Figura VII. stellet diese Arth auf die Hälffte im Grund-Riß vor. Die Schwung-Räder waren von eisernen Stäben, welche ein schwacher eiserner Ring zusammen hielte, und an denen vorgehenden Spitzen waren bleyerne Gewichte befestiget.

(NB.)

Ich habe observiret, daß es viel Verhinderung wegen der Lufft gemachet, so wolte ich lieber rathen, daß man einen gantz Bleyernen Circkel-Ring machte, alsdenn wäre auch nicht zu besorgen, daß ohngefehr ein Stück wandelbar oder gar loß würde, wie einsmahls geschehen, welches ein ziemlich Loch durch ein Bret geschlagen hatte.

§. 250.

Von Stock-Winden mit der Schraube ohne Ende.

Davon zeiget sich eine Figur Tabula LI. da Fig. I. die gantze Winde vorwärts, Figura II. aber seitwärts zu sehen.

A B sind zwey starcke Pfosten, obenher mit einem starcken eisernen Ring *C* zusammen gezogen, bey *D* durch zwey Zapffen *E*, von dem eisernen Gehäusse, und bey *F G* mit zwey starcken höltzernen Riegeln. *H I* die eiserne starcke und wohl eingesezte Stange, da *H* oben die Gabel, unten aber der Fuß ist, so in einem Hacken-formigen Arm bestehet, und um dieses Stückes willen, wird sie auch eine Fuß-Winde genannt; die Stange wird durch ein Getriebe *K* beweget, dieses aber durch das daran gestossene Rad *L*, in welches

ches eine Schraube ohne Ende eingreifft, und solche wird durch die Kurbel *N O* umgetrieben, und ist also eingerichtet, daß man solche lang und kurtz nutzen kan, und dahero bey geringer Last das kurtze Theil brauchen, und nicht so viel Zeit verderben darff. Alles ist zusammen in ein starckes eisernes Gehäusse eingeschlossen, so mit vier starcken Säulen oder Armen *a b c d* Figura V. aneinander befestiget.

§. 251.

Hier in Leipzig, wird von denen Windenmachern meist eine solche Winde zum Meister-Stück gemachet, davon eine die Anno 1695. oder Anno 1696. in meinem Beyseyn gefertiget wurde, so noch jetzo in E. Hoch-Edl. und Hochw. Raths Zeug-Hauße allhier sich befindet. Es dienet eine solche Winde, so wohl ein Stück aus seiner Lavette zu heben, als auch die Lavette nebst dem Stücke zu erheben, wenn man ein Rad einschmieren, oder sonst etwas daran thun will; auch können mit einer solchen Machine Pfähle gar leicht aus der Erde gezogen, und überall grosse Gewalt darmit gethan werden. Wir wollen die Distanz der Zähne oder Getrieb unser Maaß seyn lassen, und die Zahn-Weite 2 Zoll nehmen, so kommet das Rad 8 Zoll hoch in Diametro, das kurtze Ende der Kurbel 5 Theile oder 10 Zoll, das lange aber 20 Zoll lang; und weil das Rad 6 Getrieb-Stecken, und 12 Zähne hat, so folget, daß wenn 6 Zähne gestiegen, die Stange 12 Zoll erhaben, und die Kurbel 12 mahl umgedrehet worden; rechnet man die Peripherie von kurtzen Theil auf 10 Zoll, kommet 63, weniger $\frac{1}{7}$, wir nehmen aber nur 62, dieses mit 12, nemlich so offt muß sie umgedrehet werden, ehe das Rad einmahl herum kommet, und die Stange 12 Zoll steiget, multipliciret, giebet 744, also verhält sich die Last zur Krafft, wie 12 zu 744, oder wie 1 zu 62, also kan ein Mann so viel als 62 thun, nimmt man aber das lange Theil von 10 Zoll, so wird das Vermögen doppelt, also, daß auf ein Pfund oder Centner Krafft, 124 Pfund oder so viel Centner kommen.

§. 252.

Von Fuhrmanns-Winden.

Weil hier von Winden mit der Schraube ohne Ende gehandelt worden, so solten auch die Winden der Fuhrleute beschrieben, und in Kupffer vorgestellet worden seyn, alleine weil dieses nur eine Sache, die Windenmachern zu wissen nöthig, und ihnen ohne meine Vorstellung schon bekandt seyn muß, so will ich weiter hier nichts thun, als den Unterschied vorstellen, was ihnen eine

Ein- Zwey- Drey- Vier- oder Fünff-spännige Winde

u. s. f. heisset, und was sie vor Vermögen haben. Es werden aber solche darum also benahmet, weil ein Fuhrmann sich die Winde nach der Last seiner Ladung anschaffet, und zur selben ordinair so und so viel Pferde vor dem Wagen spannet. Als ein Fuhrmann, der mit 4 Pferden fähret, kauffet sich ein vier-spännige, einer der mit 6 Pferden fähret, eine sechs-spännige Winde, u. s. f.

Was nun ihr Vermögen betrfft, so verhält sich eine zwey-spännige Winde also:

Nemlich, wenn die Kurbel, so 7 Zoll lang ist, 5 mahl umgedrehet wird, so steiget die Stange 3 Zoll; wenn es nun heisset: 7 Zoll Diameter giebet 22 Zoll Peripherie, was giebet 14 Zoll, als der Diameter von Circkel, denn die Handhabe der Kurbel machet die 7 Zoll lang; facit: 44 Zoll, dieses mit 5 multipliciret, weil die Kurbel 5 mahl umgetrieben wird, giebet 220, also folget: daß, wenn die Hand mit der Kurbel 220 Zoll durchlauffen,

die

die Stange oder Last 4 Zoll gestiegen, und also auch, daß die Krafft gegen die Last sich verhält wie 220 zu 4, oder daß 4 Pfund Krafft mit 220 Pfund Last in æquilibrio stehen, oder 1 Pfund oder Centner mit 55; also könte der Fuhrmann, wenn keine Friction wäre, durch Hülffe dieser Winde, so viel als 55 Mann præstiren.

Eine Drey-spännige Winde verhält sich insgemein wie 1 zu 77, also, wenn die Krafft 1 Pfund ist, solche mit 77 Pfund in æquilibrio stehet. Oder, 1 Mann kan so viel als 77 thun.

Bey einer Fünff-spännigen Winde steiget die Last 1 Zoll, wenn die Kurbel 2 mahl umgedrehet wird, und ist solche lang 8 Zoll, giebet Peripherie $50\frac{2}{7}$, dieses mit 2, so offte nehmlich die Kurbel umgedrehet wird, ehe die Stange 1 Zoll steiget, multipliciret, thut $100\frac{4}{7}$ Zoll. Also folget: Daß wann die Krafft 1, die Last 100 seyn kan, ohne was die Friction raubet.

Eine Sechs-spännige Winde differiret eben nicht viel von voriger, ohnerachtet alles viel grösser und stärcker ist, auch das Rad vielmehr Zähne hat, und doch die Welle und Getriebe einerley Triebstecken behalten. Denn es steiget die Last gleichfals auch 1 Zoll, wenn die Kurbel zweymahl umgetrieben wird, also daß die Vermehrung der Krafft eintzig und allein von der Länge der Kurbel dependiret. Daß aber nicht mehr Effect erfolget, ob schon das Rad grösser, und mehr Zähne hat, ist Ursach, weil das Getriebe, so in die Zähne der Stangen eingreiffet, auch viel grösser ist; denn die Zähne in der Runde fast noch einmahl so weit und starck sind, als bey der Zwey- oder Drey-spännigen Winde, also, daß es hierbey hauptsächlich auf die Stärcke bey dieser Winde ankommet, und so man was mehrers thun will, und die Krafft vermehren, muß die Kurbel länger werden. Ich habe solche nur 9 Zoll befunden, würde also in voriger Rechnung 113 herauskommen, also, daß eine Fünff-spännige Winde nur 113 mahl die Krafft vermehret; alleine ihrer Stärcke nach, könte die Kurbel wohl 12 Zoll lang, so würde die Krafft wie 1 zu 150 seyn, oder wenn 10 Pfund Krafft angewendet werden, sie mit einer Last 1500 Pfund, oder über 13 Centnern in æquilibrio stehen kan, und also, wenn der Fuhrmann 30 Pfund Krafft anwendet, er eine Last von 30 Centnern, wenn anders die Winde fleißig gemachet ist, und nicht stocket, wird heben können. Auf gleiche Weise wird es auch seine Bewandniß mit andern haben.

Das

Das XI. Capitel.

Von

Aufrichtung derer Obeliscorum.

§. 253.

Durch einen Obeliscum wird verstanden ein mit hieroglyphischen Figuren von denen Ægyptiern gezierter grosser Stein, dessen Figur eine hohe viereckigte Säule, die unten etwas stärcker als oben, zuletzt aber spitzig zusammen läufft, und also nichts anders ist als eine abgekürtzte Pyramide. Der Nahme entstehet von Griechischen Ὀβηλὸς, ein Bratspieß, und sol Obeliscus das Diminutivum seyn, so ein klein Bratspießgen bedeutet, da doch Obeliscus ein sehr grosser und ungeheurer Stein ist.

Die Italiäner nennen ihn Aguglia, eine Nadel. Die Araber Messalet Pharaum, Acum Pharaonis, eine Pharaons-Nadel, weil Pharao der erste unter denen Egyptischen Königen, solche zuerst erfunden und aufgerichtet. Die Egyptischen Priester nannten solche einen Digitum Solis, Finger der Sonnen.

§. 254.

Die Materie dieser Obeliscorum ist ein sehr harter und fester Marmor, welcher wegen seiner Härte fast nicht zu arbeiten ist, selbiger soll aus unterschiedlichen Farben bestehen, und eine Arth des Porphyrs seyn, und ist solcher aus dem Stein-Bruch nahe bey der berühmten Egyptischen Stadt Thebis gehauen, es sol auch bis diese Stunde kein Obeliscus gefunden werden, der nicht aus diesem Thebaischen Stein-Bruch genommen wäre, ohnerachtet Egypten sonst einen Uberfluß an andern schönen Marmorn und festen Steinen haben soll. Der Unterscheid findet sich theils an der Grösse, theils an der Figur, theils an der Proportion, theils in der Aufschrifft.

Die Grösse betreffend, so finden sich kleine, mittle, und sehr grosse. In Egypten sollen sich viele noch finden, so nur 10 oder 12 Fuß lang seyn; in Rom aber werden welche gefunden, von 20 bis 30 Fuß, welche von 70 bis 80, und etliche von 140 Fuß.

Der Figur nach, so haben etliche gleiche Seiten, und sind Isædri, andere aber ungleiche, daß wie bey vorigen die Basis ein gleichseitiges Quadrat, diese ein Parallelogrammum vorstellen; und endlich, so sind die meisten mit hieroglyphischen Figuren gezieret, etliche aber nur glatt behauen.

In Rom werden ietzo in allen 12 Stück gefunden, als von denen kleinen der Mahuteus, Mediceus, Scauro-Celius, und der, so vor dem Collegio Romano stehet. Mittelmäßige sind, der Pamphilius Barberinus, Equilinus, Salustianus. Und von grossen sind befindlich der Lateranensis, Flaminius, Vaticanus, dessen letzte Errichtung wir hier vor uns haben, wie auch der Campo Martius, der noch unter der Erden liegen soll: worunter der Vaticanische der gröste, und unzerbro-

chen. Ob aber nicht welche noch unter denen Ruinen begraben liegen, wird nicht gezweiffelt, maßen es sich findet, daß etliche 40 Stück aus Egypten nach Rom gebracht worden, davon freylich die meisten, als die Gothen Rom umgekehret, auch alle die grossen Obelisci übern Hauffen geworffen und zerbrochen, viele aber unter den Schutt und Gebäude, oder gar ins Wasser gerathen sind, wie denn auch aller Orthen sich noch viel Stücken finden.

§. 255.

Egypten aber hat unzehlich viel solche Obeliscos gehabt, die ersten soll Pharax Misraim aufgerichtet haben, und nach Mosis Todt der Menuphta. Den grösten Schaden und Ruin in Egypten hat Cambyses, so ab V. C. 189. Egypten bezwungen, und alle Monumenta, Tempel, Altäre und Obeliscos mit Feuer vertilget und zerstöhret, daß man noch den Schaden bis jetzo an solchen sehen kan, in welchem Zustande das meiste liegen blieben, bis Käyser Augustus im 14 Jahre seines Reichs, Egypten dem Römischen Reiche auch unterworffen, und darauff als ein Herr von grossen Unternehmen, zwey der grösten Obeliscorum, so noch gantz waren, nach Rom führen, und allda aufrichten lassen, und zwar von Heliopoli durch den Nilum nach Alexandrien, und von dar nach Rom, davon den einen in Circo Maximo, und dem andern in Campo Martio aufrichten lassen, und dieser letzte ist der berühmte Obeliscus, welcher statt eines Zeigers auf einen sehr grossen Platz, so mit metallnen Linien ausgeleget, und von dem Mathematico Manilio abgezeichnet war, die Stunden lehrete. So aber nach 30 Jahren seine Richtigkeit verlohren, wodurch es geschehen, wissen die Geschicht-Schreiber nicht zu melden.

§. 256.

Alleine auf unsern Vaticanischen wieder zu kommen, so ist zu wissen, daß solchen der Käyser Caligula im Jahr nach Christi Geburth XLII. und im dritten Jahr seiner Regierung errichtet, zur Gloire seines Großvaters, Käysers Augusti, wie die Inscription zeiget:

DIVO. CAESARI. D. IVLII. F. AVGVSTO.
TIB. CAES. D. AVGVSTI. F. AVGVSTO.
SACRVM.

Denn nachdem dieser Käyser viele Monumenta seiner Magnificentz, als Circos und Porticos aufgerichtet hatte, ist er auch auf den Entschluß gefallen einen Obeliscum, welcher grösser als alle die andern, aufrichten zu lassen. Darauf die darzu bestellten Baumeister dem grössesten so sie in Egypten noch finden können, ausgesuchet, und war dieser dem sie funden, von dem König Memphercur oder Noncorius, aufgerichtet worden. Dieser wurde zu Alexandrien in ein Schiff geladen, so auf eine wunder- und sonderbare Arth darzu erbauet war. Dieser Obeliscus ist hernacher mit grosser Arbeit und Menge der Menschen in seinem neuerbauten Circo Vaticano aufgerichtet worden. Auf was Arth und Weise aber solches geschehen, und was vor Machinen darzu gebrauchet worden, findet man nirgends aufgezeichnet.

§. 257.

§. 257.

Ehe wir zu unserm Propo und Machine schreiten, dadurch Fontana den Obeliscum Vaticanum aufgerichtet, wird es nicht undienlich seyn zu untersuchen: auf was Arth und Weise erstlich die Ægyptier, und alsdenn auch die Römer, diese grossen und von so viel tausend Centner schweren Cörper fortgebracht und aufgerichtet? ob es mit gewissen Machinen, oder nur durch eine grosse Menge Menschen geschehen müssen. Plinius meldet ausdrückl. daß an diesem Obelisco 20000 Menschen gearbeitet.

Wenn wir die Menge der Menschen nehmen, und die Last dieses Obelisci, so käme auf eine Person noch nicht 48 Pfund; denn der gantze Obeliscus auf 956140 oder 8692 Centner 40 Pfund gerechnet wird. Alleine wie und auf was Arth soll ein jeder sein Theil fassen? weil es gantz nicht möglich ist, daß zwantzig hundert Menschen zugleich anfassen können, daß keiner den andern hindern solte, geschweige denn 20000.

§. 258.

Derowegen ist wohl gläublich, daß es dazumahl schon verständige Mechanicos gegeben, die durch Zurichtung gewisser Machinen solches præstiret, obschon die Historien-Schreiber uns solches nicht angemercket; wiewohl Herodotus in Euterpe, vieles, zwar dunckel, von Machinen saget. Es ist derowegen gläublich, daß die Mechanic gleich von Anfang der Welt floriret habe; denn was ist der Mensch ohne mechanische Wissenschafften? gewißlich in Ansehung seiner leib- und zeitlichen Glückseeligkeit die allerelendeste Creatur unter der Sonnen, und wer ist der solche nur fast einen Tag entbehren kan? Gehen wir in die Historie, so finden wir, daß alsobald etwa 200 Jahr nach der Sünd-Fluth die Menschen ihre Gedancken auf grosse Dinge gerichtet: den Babylonischen Thurm und Städte angefangen zu bauen, und solche Wercke errichtet, die uns noch heute zu Tage in Verwunderung setzen, und bey jetzigen Kunst-vollen Zeiten manchen grossen Architectum solten zu thun geben.

§. 259.

Die Säule, so die Semiramis aus dem Gebürge Armenien hauen, in Babylon aber aufrichten lassen, und 152 Fuß hoch, zugleich 24 Fuß dick war, hat gewißlich ohne besondere mechanische Vortheile und Geschicklichkeit nicht können so weit geschaffet und aufgerichtet werden. Da auch die Ægyptier die gewaltigen Pyramides erbauet, und so eine unzehliche Menge Obeliscos aufgerichtet, kan es unmöglich fehlen, sie müssen schon besondere mechanische Vortheile gehabt, oder doch darbey erfunden haben; und schreibet Herodotus: daß die Ægyptier einen gantzen Tempel von Stein ausgehauen, durch den Nilum geführet, und zu Heliopoli aufgerichtet, also saget er: das ægyptische Labyrinth ist von einer solchen Structur gebauet gewesen, daß es der menschlichen Vernunfft gantz unglaublich vorgekommen; aus welchen genugsam erhellet, daß denen Alten das Machinen-Wesen nicht verborgen gewesen, sondern darinnen eine grosse Erfahrung gehabt, deswegen man auch davor hält, daß Archimedes seine Wissenschafft, gewaltige grosse Lasten zu bewegen, von denen Ægyptiern erlernet habe; wie er denn auch selbst gestehet, daß er vieles aus dem Umgange der ægyptischen Architectorum erfahren; Also bleibet es darbey, daß sie ihre Lasten durch Machinen erhoben und fortgebracht. Herodotus saget: daß die Arabier durch Instrumenta, so mit Rädern und Seilen versehen gewesen, solches gethan; und also werden wohl Haspel und Kloben die vornehmsten Werckzeuge gewesen seyn.

§. 260.

§. 260.

Die Obeliscos aber aus dem Stein-Bruch abzuführen, haben sie Schiffe gebrauchet, und den Nilum bis dahin geleitet; denn Plinius saget: daß der Obeliscus, dem Ptolomæus Philadelphus zu Alexandria habe aufrichten, und dem König Nectabano aus dem Thebanischen Felsen hauen lassen, 80 Ellbogen lang gewesen, und hat solchen der Architectus Satyrus aufgerichtet. Dieser sey aber auf solche Weise nach Alexandria gebracht worden: erstlich hat man einen sehr tieffen Graben geführet von Nilo an bis zum Ort, da der Obeliscus ausgehauen worden, welcher, als er mit Wasser angefüllet war, nicht als ein Graben, sondern als ein grosser Schiff-reicher Strohm geschienen, in diesem Graben hat man zwey darzu aptirte Schiffe gebracht, und sie mit Steinen so beladen, daß sie meist gesuncken, oder, daß die Last schwehrer gewesen als der Obeliscus, als dieses geschehen, hat man den Obeliscum über den Graben und Schiffe gewältzet, daß seine beyden Ende noch auf dem Lande liegen blieben, und alsdenn die andern Steine in Schiffen ausgeladen, also, daß sie gestiegen, und der Obeliscus darauf zu liegen kommen, darnach ist auf diesen beyden Schiffen der Obeliscus bis auf dem Nil-Strohm und ferner nach Alexandria gebracht worden. Es saget hierbey Plinius: daß dieser Obeliscus 60 Talenta auszuhauen gekostet, und 50 Talenta der Künstler empfangen habe.

§. 261.

Etliche wollen, die Uberfuhr sey geschehen wenn der Nilus angelauffen, und weil das gantze Land unter Wasser zu der Zeit gestanden, sey nichts leichters zu thun gewesen, als dieses, und also aller Orthen eine solche Last hin zu transportiren; und wo es zu hoch gewesen, haben sie solchen mit Seilen, Stroh, Schilff, u. dgl. umwunden, und mit Hebeln und Haspel-Zügen fortgeschaffet, indem sie zuvorhero durch Erde, Holtz, und anderes den Weg geebnet und erhöhet.

Durch was vor Schiffe die Obelisci aus Egypten nach Rom geschaffet worden, beschreibet Plinius und Ammianus Marcellinus. Des Käysers Augusti Schiff, damit der grosse Obeliscus herzugeschiffet worden, ist als ein Wunderwerck, und zu immerwährenden Andencken, lange Zeit zu Puteolis aufbehalten worden, aber endlich in Feuer aufgegangen. Das Schiff, damit Cajus Caligula den Vaticanischen überbringen lassen, ist von solcher Grösse gewesen, daß dergleichen niemahlen auf dem Meere gesehen, und lange Zeit zu Ostia oder am Ausfluß der Tyber aufbehalten worden, bis sein Successor solches versencken, und einen starcken Thurm darauf gründen lassen, der auch noch heute zu Tage stehet.

Das Schiff, damit der Obeliscus Ramassæus von Constantino dem Käyser herzugebracht worden, hat man Croles genannt, war aus denen grösten Balcken und Bäumen erbauet, und mit 300 Rudern versehen, der grosse Mast war so starck, daß ihm zwey Männer nicht umfassen konten; und so viel sey zum Voraus von denen Obeliscis Nachricht ertheilet.

§. 262.

Diesen unsern Obeliscum Vaticanum hat aus Egypten überbracht und aufgerichtet Arnobius Florentinus, wie folgende Inscription ausweiset:

HVIVS. MIRAE. MAGNITVDINIS. LAPIDEM. EX. AEGY-
PTO. NAVI. ARGONAVTICA. ADVECTVM. SVO.
INGENIO. AD. ASTRA. EVEXIT.

Da nun die Gothen Rom einnahmen, alles verwüsteten und zerstöhreten, auch alle Obeliscos übern Hauffen wurffen und zerbrachen, so ist von denen grossen dieser einzige gantz blieben,

ben, inzwischen aber meist mit Erde beschüttet gewesen, bis Sixtus V. zum Pabstthum gelanget. Es hätten zwar Pabst Nicolaus V. Paulus III. Gregorius XII. ihn gerne aufrichten lassen, allein die grossen Kosten, und daß sich niemand dessen unterstehen wollen, und iedermann es vor unmöglich gehalten, haben solches gehindert. Alleine Sixtus V. der gewohnet war nicht nur grosse Dinge zu unternehmen, sondern auch auszuführen, lies sich hiervon nichts abwendig machen, sondern sagte zu seinen Baumeistern, welche sich dafür furchten, daß es eine gar mögliche Sache sey. Denn, sprach er weiter, was vor diesen denen Ægyptiern und Römischen Käysern möglich gewesen, muß jetzo noch viel mehr möglich seyn, indem die Historien lehren, daß die Ægyptier und Käyser nicht nur eine, sondern fast unzehlige und noch viel grössere Obeliscos aufgerichtet. Und da wir jetzo an Künstlern und geschickten Leuthen keinen Mangel haben, muß es noch viel leichter geschehen können. Wird gleich eine excessive Summa Geld dazu erfodert, so darff sich niemand einbilden, daß wir nicht so viel in Vermögen haben solten, und uns deßwegen abschrecken liessen, sondern wir sind gesonnen dergleichen mehr ja noch viel grössere Dinge zu thun und auszuführen. Wohlan, sagte er zu Dominico Fontana, (war sein Architectus,) der ihr euren Verstand bishero genugsam an Tage geleget, lasset auch solchen anjetzo sehen, und höret nicht auf bis ihr solches ausgeführet, vielweniger seyd um die Kosten besorget, ist eine Million Cronen nicht genug, so wollen wir derer zwey, oder so viel nöthig, hergeben, wenn nur ausgeführet wird was wir anbefehlen.

§. 263.

Durch diese Worte ist Dominicus Fontana, Ritter und Architectus des Pabsts, sonst aber aus dem Dorffe Miliagri Novomensis gebürtig, bewogen worden, allen Fleiß anzuwenden und zu überlegen, wie er nicht nur diesen Obeliscum von seiner Stelle erheben, und über tausend Schritt fortbringen, sondern auch wieder aufrichten, auch seine Machine also anordnen, daß einige Krafft übrig bleiben möge. Vor allen aber muste er besorget seyn vor die Schwehre des Obelisci, und hat nach der Berechnung gefunden 956148 Pfund oder 8692 Centner 28 Pfund; Denn es hat die Ausmessung und Berechnung gewiesen, daß der Cörperliche Inhalt 11118 Cubic-Palmos sey, und da er sich einen solchen Cubum eines Palmæ lang, breit und hoch, von eben dergleichen Stein machen ließ, hat er am Gewicht 86 Pfund befunden.

Hierauf hat er ferner also verfahren:

Erstlich hat er den Obeliscum aller Orthen von der Erde befreyet, und Platz gemachet, daß er solchen einfüttern und die Machinen, Arbeiter und Pferde anbringen konte.

Zum andern hat er ein Gerüste oder Castellum, welches viel höher als der Obeliscus war, aufgerichtet, darunter selbigen zu erheben, niederzulassen, und auf alle nöthige Arth zu dirigiren, und dieses hat aus zwey solchen Wänden, davon die eine hier Tabula LIII. vorgestellet ist, bestanden; das andere hat man, (weil man weder Borgæum noch Mercatum, noch der Beschreibung des Fontanæ theilhafftig werden können, ob man sich schon etliche Jahre darum aufs äusserste bemühet,) weggelassen. Alleine, weil wir in folgender Tafel eben dergleichen Machine vollkommen vorstellen können, so kan ein Liebhaber hieraus sich Raths erholen, und ihm einen völligen Begriff machen. Vor allen Dingen hat er, als zum Fundament, in jeder Wand zwey Säulen, als *A F* und *D G* gesetzet, und mit Steiffen *E H I K* nebst Riegeln und Banden genugsam verwahret. Vornehmlich aber hat er die vier Säulen, davon hier zwey *A F* und *D G* zu sehen, vierfach gemachet, oder aus vieren der stärckesten Bäumen neben und aneinander mit starcken eisernen Banden befestiget, nicht nur weil einer nicht so starck, sondern auch nicht lang genug wäre.

Obenher waren die vier Säulen oder Haupt-Stücke mit starcken Querbalcken oder Hengwerck aneinander befestiget, damit auch zugleich die Flaschen daran konten recht fest gemachet werden, und die gantze Last des Obelisci sicher daran hangen. Alles und jedes war zwar mit starcken eisernen Ringen, Banden, Seilen und Poltzen fest aneinander gefüget, aber doch so, daß man alles leichte wieder voneinander nehmen, die gantze Stellage zerlegen, und von einem Orth zum andern bringen konte. In der Mitte war die Stellage gantz frey und offen, daß der Obeliscus darinnen mit seinen Flaschen und Seilen genugsamen Platz hatte aufzuziehen und niedergelassen zu werden.

Zum dritten, nachdem die Stellage über ihm gesetzet war, hat er angefangen den Obeliscum um und um zu armiren oder einzufüttern, daß er nicht Schaden leiden möchte, und zwar erstlich hat er solchen mit zwölff langen und starcken eisernen Stangen beleget, also, daß auf jeder Seite dreye kommen, (hier im Riß finde ich derer viere, als *a b c d,*) und diese hat er mit starcken eisernen Ringen umgeben, und mit starcken eisernen Keilen auf das allerbeste angezogen, auch mit besonderen Nägeln und Eisen verwahret, daß sie sich nicht schieben oder von der Stelle weichen konten, weil die Flaschen an diesen Ringen befestiget waren, und also die gantze Last eintzig und allein an diesen Ringen seine Haltung haben muste. Es waren aber diese eiserne Stäbe nicht aus einem Stück, sondern aus unterschiedlichen zusammen gesetzet, wie bey *e f g h* u. s. f. zu sehen, und damit der Stein von denen Eisen nicht möchte Schaden leiden, so war alles wohl mit Bintzen oder Schilff unterleget und ausgefüllet. Die Armatur, als eiserne Schienen, Ringe, Poltzen, Flaschen, Holtz, u. dgl. betrug am Gewichte über 50000 Pfund, oder über 454 Centner, welche, so sie der Last des Obelisci zugerechnet werden, die 956148 Pfund war, machet es eine Summa von 1006148 Pfund, oder über 9146 Centnern, und weil er aus der Experiens befunden, daß jeder Haspel oder Ergata 33000 Pfund, oder 300 Centner Vermögen habe, würde er von 30 Haspeln eine Krafft von 990000 Pfund bekommen, hiervon die Schwehre des bloßen Obelisci abgezogen, blieben übrig 33852 Pfund, und so viel wäre mehr Krafft als Last gewesen, alleine weil die Armatur über 50000 Pfund betrug, so befand er 40 Haspel nöthig, die machen 1320000 Pfund Krafft, welches die Last mit 313852 Pfund überstiege, also, daß er über 2944 Centner mehr Krafft als Last hatte. An jedem Haspel aber hat er 2 Pferde, nebst denen Menschen, gebrauchet.

Zum Vierdten, hat er vor der Kirche St. Petri, wo er wieder solte hingesetzet werden, und alles wohl ordiniret, das Fundament und neun Untersätze oder Würffel zugerichtet, und wurde das Fundament dreymahl breiter als der Obeliscus ist, gemachet, nehmlich 36 Palmen, und auf diesem Grund die Würffel und Platten geleget, also, daß der Obeliscus nur durffte drauff gesetzet werden.

Fünfftens, hat er von dem Orth, wo sich der Obeliscus befand, bis dahin, wo er wieder solte aufgerichtet werden, den Weg mit Schutt ausfüllen, mit Balcken und Pfosten belegen, und alles so ordnen, daß keines weichen kunte, auch den Weg immer nach und nach erhöhen lassen, bis er der obern Platte des Untersatzes gleich kommen, welches durch eine grausame Menge Leuthe in kurtzen ins Werck gerichtet worden.

Sechstens, hat er ein Lager zugerichtet, den Obeliscum drauff zu legen, und von einer Stelle zur andern zu bringen, solches bestunde aus 4 starcken Bäumen, die mit Quer-Riegeln und Eisen genugsam aneinander befestiget waren; untenher aber war solcher mit genugsamen Waltzen unterleget, damit solcher, vermittelst der Haspel- oder Erd-Winde kunte fortgezogen werden.

Zum Siebenden, nachdem alle diese Præparatoria vorhergegangen, hat man den Anfang mit der Fortschaffung in schönster Ordnung gemachet, und die 40 Haspel an be-

queme Orthe feste gemachet, damit sie nicht weichen kunten. Ferner hat man 40 Flaschen-Züge gebrauchet, davon 40 Flaschen, jede mit zwey Scheiben, oben am Gerüste befestiget waren, 40 Stück Flaschen aber, waren an dem Obelisco, jede nur mit einer Scheibe befestiget, und endlich, so waren auch 40 Stück Flaschen, jede gleichfals mit einer Scheibe, unten an der Stellage angemachet, wie eine bey *M* zu sehen. Hierauf wurden 40 starcke Seile also angemachet: erstlich, wurde solches an die einfache Flasche, die am Obelisco befestiget war, angehangen, darauf über die unterste Scheibe der doppelten Flasche, ferner über die Scheibe der Unter-Flasche, und weiter über die obern Scheiben der Ober-Flasche, und alsdenn über die Flasche, so unten am Gerüste feste war, von dar sie nach dem Haspel geleitet war, wie solches *i k l M N* anzeiget, und Figura II. deutlicher zu sehen ist. Und auf solche Weise war mit allen 40 Seilen verfahren: ein jeder Haspel hatte vier lange Hebel oder Arme, (wie lang aber solche gewesen, finde nicht) daran so wohl Menschen als Pferde arbeiteten; wie denn hierzu, nebst den 40 Haspeln oder 5 Hebeln, auch 75 Pferde und 900 Menschen gebrauchet worden, da theils Directores, theils Werck-Leuthe, als Schmiede, Zimmerleuthe, u. dgl. waren, theils die die Haspel gedrehet.

§. 264.

Damit aber bey einem so wichtigen Werck ein Haspel nicht stärcker möge getrieben werden als der andere, oder daß alle zu einer Zeit aufhören möchten, wurde zum Angriff ein Zeichen mit der Trompete, und wenn sie inne halten solten, ein Zeichen mit einer Glocke gegeben, und wenn befunden wurde, daß ein Seil nicht so straff angezogen war als das andere, musten alle die andern so lange inne halten, bis dieses auch so hart angezogen war, und geschahe alles auf einem Winck der Præfectorum, derer bey jeden Haspel einer geordnet war, daß sie Ordre gaben, damit, vermittelst der Trompete oder Glocke angezogen oder stille gehalten wurde. Als man kaum angefangen, gieng ein grosser Ring, so um den Obeliscum geleget war, und daran die Flaschen feste, entzwey, wurde aber in einer Stunde Zeit wieder repariret, in zehen Umdrehen mit denen Haspeln, hat sich der Obeliscus um eine Palmam gehoben.

§. 265.

Daß auch ja kein Schade geschehen möge, hat man alle Augenblicke Keile und starcke Höltzer, immer so viel untergeschoben, als der Obeliscus erhaben worden, also, wenn auch was gebrochen oder gerissen, es dennoch müssen liegen bleiben, und nicht fallen kunte. Als dieses glücklich von statten gegangen, hat man einen neuen Muth gewonnen, daß das andere auch nicht fehlschlagen werde; hierauff hat man vier Erd-Haspel auf die Seite gestellet, und am Fuß des Obelisci befestiget und angezogen, hingegen die andern loßgelassen, also, daß nach und nach der Obeliscus auf sein Lager ohne Schaden gebracht worden, mit sehr grosser Freude und Frohlocken vieler Menschen; hierauff ist solcher durch sechs Haspeln von seinem Lager auf untergelegten Waltzen fortgeschaffet worden, und weil der Pabst selbst sich in hoher Person darbey befand, ist alles viel schneller von statten gegangen, als man in Anfange gegläubet hätte.

§. 266.

Als man etliche Tage innen gehalten, damit die Seile wegen der grossen Hitze nicht möchten Schaden leiden, weil es zu der Zeit gewaltig heiß war, so hat man inzwischen die Stellage zerleget, und über dem neuen Grund wieder aufgerichtet. Nachdem man nun GOtt um glücklichen Fortgang angeruffen, ist der Anfang den letzten April 1586. zur Errichtung gemachet worden, und da alles, wie vorher gesaget, geordnet gewesen, hat man nach

648 Umgängen mit denen Haspeln den Obeliscum auf die vier metallne Löwen aufgesetzet gesehen, wie solcher annoch heute zu Tage zu jedermanns höchster Verwunderung, erscheinet.

Hierauf ist am 26sten dieses Monats auf Befehl und Veranstaltung des Pabsts ein gantz sonderbahres Festin celebriret, ein Umgang um den Obeliscum und Messe dabey gehalten, auch ein übergüldetes metallenes zuvorhero geweyhetes Creutz durch einen Diaconum in seinem völlig prächtigen Ornat auf die Spitze des Obelisci aufgesetzet worden. Zu welcher Zeit und Moment man alle grosse und kleine Geschütze auf der Engelsburg abgefeuret.

§. 267.

Und dieses ist also der Proceſs wie offtgemeldeter Vaticanischer und nach der Zeit unterschiedliche andere Obelisci zur Zierde der Stadt Rom, und zum unsterbl. Ruhm von Sixto V. aufgerichtet worden. Es seynd auch noch einige vorhanden von Innocentio X. keiner aber hat so viel Umstände erfodert als dieser, aus Ursach, weil dieser der gröste und noch gantz, die andern aber zerbrochen waren.

Wer ein mehrers von Obeliscis lesen wil, kan solches finden beym Kirchero, in seinem *Obelisco Pamphilio*, item in *Oedipo Ægyptiaco*, Tomo II. libr. III. fol. 70--80. P. Schott. in Technica Curiosa Part. III. libr. III. pag. 297--305. Jngleichen die Beschreibung die Fontana selbst von der Aufrichtung dieses Obelisci geschrieben; deßgleichen des Bagæi und Mercati, von welchen letzten ich, ob ich schon keine Kosten noch Mühe gespahret, keines zu Gesichte bekommen können. Und soll Fontana, als Erector, erstlich solches bloß in zwey grossen Kupffer-Platten vorgestellet, hernach aber weitläufftiger in etlichen Bogen herausgegeben haben.

§. 268.

Weil viele einen Obeliscum nicht einmahl in Kupffer vielweniger in natura gesehen, so wil nicht nur die Ausmessung, sondern auch nachgehends die Figur des bisher beschriebenen *Obelisci Vaticani* beyfügen, so, wie sie Kircherus in seinem Ædipo Ægyptiaco hinterlassen.

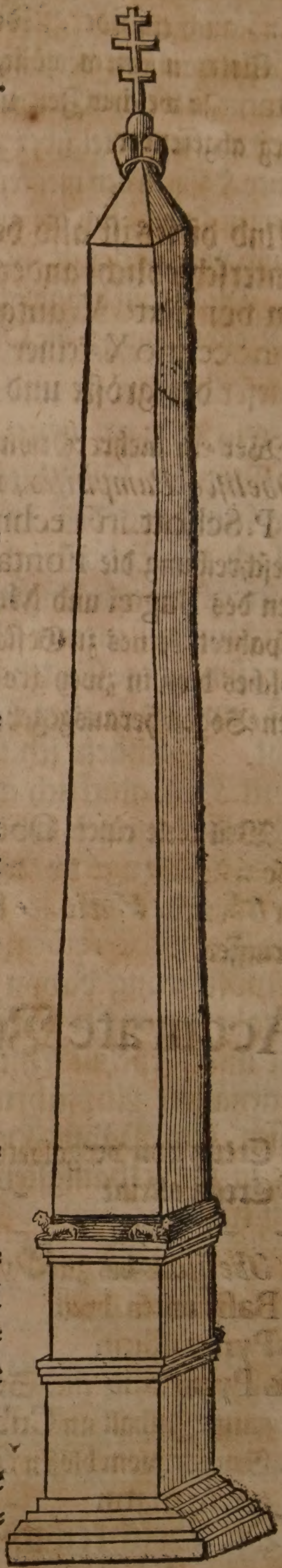
Accurate Verzeichnis der Symmetrie und aller Theile nach Römischen Palmis.

Das Creutz von vergoldeten Metall, nebst dem Stern und Berg ist hoch	26 Palmos.
Das Creutz alleine - - - - -	10
- - - breit - - - - -	8
Der *Obeliscus* bis zur Pyramide. - - -	107½
Die Basis unten breit - - - - -	12
Das Pyramidion - - - - -	6
Basis Pyramidis eine Seite - - - - -	8
Der gantze Jnhalt an Cubischen Palmis - - -	11118
Das Gewicht vom blosen *Obelisco* - - -	956148
Mit der Armatur - - - - -	1006148

Der *Obeliscus* stehet auf drey Würffeln.

Der erste und unterste ist von weisen Marmor, hoch - -	4½
Zwey Seiten hiervon breit - - - - -	22¼

Abbildung des Obelisci Vaticani durch Fontanam An. 1586 errichtet.



Die andern beyden breit	- - - -	15 Palmi.
Der andere Würffel hoch	- - -	13
- - - breit	- - -	$12\frac{1}{4}$
Das Gesims hoch	- - - -	4
Der dritte Würffel hoch	- - -	$11\frac{1}{2}$
- - - breit	- -	$12\frac{1}{2}$
Darauf stehen vier metallne Löwen, auf welchen der Obeliscus ruhet, hoch	- - -	$4\frac{1}{2}$
Der gantze Untersatz oder Postament zusammen		$38\frac{1}{2}$
Der gantze Obeliscus in allen bis zur Spitze	-	$152\frac{1}{2}$
- - - - - zum Creutz	-	$178\frac{1}{2}$

Wenn nun ein Palma $\frac{1}{3}$ eines Leipziger oder Amsterdammer Fußes ist, wie mein Maaß so ich daran habe, accurat ausweiset, so ist der Obeliscus an sich selbst über 36 Leipziger Fuß hoch, und in allen über 59 Fuß.

Fonta hat einen Palmischen Cubum auf 86 Pfund gerechnet, und solches also nach der Waage befunden.

Ein Cubus weiser Marmor von Annaberg, nach einem Dreßdner Fuß, so etwa $\frac{1}{8}$ Zoll grösser als der Leipziger, wäget 125 Pfund. Also, daß wenn die Pfunde und der Stein einerley Schwehre hätten, der Obeliscus auf 7633 Dreßdner Cubic-Fuß halten müssen.

Die eigendliche Länge eines Palmi bin ich, meines Orths, noch nicht gewiß.

Furtenbach rechnet ihm auf $\frac{3}{4}$ eines Nürnberger Werck-Schuchs.

Ich habe einen metallnen Maaß-Stab aus Italien, darauf geben drey Palmi einen Leipziger Fuß. Aber solches ist viel zu klein nach dieser Rechnung, und würden, wenn 86 Pfund einen Palmischen Cubum machen, ein Leipziger Cubic-Fuß über 2322 Pfund halten müssen.

Auch finde ein Maaß so $9\frac{1}{4}$ Zoll giebet, ist aber wenn der Stein einerley schwehr auch noch zu klein. Denn 10 Zoll geben noch nicht 73 Pfund.

§. 269.

Beschreibung der Machine damit die Antoninische Säule in Rom 1705 aufgerichtet worden.

Die Machine ist hier Tabula LIV.

Solche ist eine verjüngte Copey derjenigen grossen Kupffer-Platte, die Francisc. Cav. Fontana, als Director von diesem Werck, selbst ausgehen lassen, und Sr. Päbstl. Heil. dediciret, sie ist viel über 3 Fuß lang, und bey 30 Zoll breit, und nimmt der Neben-Platz zu denen Haspeln den meisten Raum ein, welche wir aber hier weggelassen haben, weil, wenn man einen siehet, sich die andern auch leichte einbilden kan, ist von Fontana selbst gezeichnet, und von Arnoult Westerhout, Antwerp. Ferd. Mag. Etruriæ Sculpt. gestochen. Die darauf befindliche Italiænische Schrifft, ist theils die Dedication, theils eine sehr kurtze Beschreibung; die Dedication lautet also:

§. 270.

Ew. Päbstl. Heiligkeit haben mich gewürdiget, die Auffrichtung und Niederlassung der berühmten Säule, die ietzo allererst vor die wahrhafftige Antonische erkannt worden, meiner wenigen Geschicklichkeit anzuvertrauen. Und wiewohl ich die Schwürigkeit dieses Vorhabens gar wohl bedacht, welche die Enge und incommode Ungleichheit des Orts, die Schwehre und Grösse der Last, und die Erkänntniß meiner selbst, noch mehr vermehret; So habe mich dennoch, durch die großmüthige Gutthätigkeit Ew. Päbstl. Heiligkeit aufgemuntert, gantz gehorsamst, und nach allen Vermögen, zu der Ausführung dieses Wercks geschickt gemacht. Nachdem ich nun mein Vorhaben, unter den glorieusen Auspiciis Ew. Päbstl. Heil. glücklich ausgeführet, auch anjetzo die Zeichnung der Machine aus der Presse kommet, womit dieses schwehre Werck zu Stande gebracht werden; so habe es allerdings vor meine Schuldigkeit gehalten, diese Tabelle Eu. Päbstl. Heil. zu consecriren, als welche durch ein solche Idée, welche in Wahrheit der Grösse Dero Gemüths respondirt, und der alten Römischen Magnificenz gleich kömmt, die Ausführung davon promovirt und zuwege gebracht haben. Ich verspreche mir dahero von der genereusen Clemenz Ew. Päbstl. Heil. daß solches Deroselben nicht unangenehm seyn werde; und indem ich mir vorbehalte, zu seiner Zeit auch die genauere Ausführung der Machinen und Wercke, die ich hierbey anwenden müssen, Ew. Päbstl. Heil. zu præsentiren, so lege ich anjetzo die gegenwärtige Tabelle in unterthänigsten Respect zu Dero Heiligen Füssen, welche ich gantz gehorsamst küsse

D E R O

unterthänigster, gantz ergebenster und gehorsamster
Diener und Unterthan

Franc. Cav. Fontana.

§. 271.

Die Beschreibung der Machine verhält sich folgender maßen:

A die Machine, welche aus starcken Balcken zusammen gesetzet war, und auf der alten Strasse di Travertini stunde; sie war auf einem gedoppelten Rahmen von Balcken gesetzet,

setzet, welche Creutz-weise über einander gelegt, das Postument formiren, von die sechs Haupt-Stützen, welche aus vielen Stücken Holtz zusammen gesetzt mit eisernen Bändern, und darzwischen mit guten Seilen wohl verwahret und verbunden waren, und den obern Theil dieser Machine unterstützten.

B Erd-Winden an der Zahl 12, mit den dreyen, welche auf der Strasse di Campo Marzo stunden; an einer ieden musten 32 Personen arbeiten, die Säule in die Höhe zu heben und niederzulassen, welche mit den andern Personen, die bey der Machine zu thun hatten, an der Zahl 546 ausmachten. Wenn man die Trompete bließ, musten sie arbeiten, und wenn das Glöckgen erschallete, musten sie inne halten.

C eine Erd-Winde, die viel stärcker angeleget war als die andern, dadurch den Säulen-Fuß anzuhalten, und an sich zu ziehen, wenn die Säule solte nieder auf das Lager gelassen werden.

D ein Lager von sehr starcken eichenen Balcken, die mit Riegeln und eisernen Bändern, welche um die Säule herum giengen, sehr genau verbunden und befestiget waren; mit diesen Lager wurde die Säule in die Höhe gehoben, und der Anfang zum Niederlassen gemacht den 24. Septembr. Anno 1705; die folgende Nacht wurde sie hangend erhalten, auf die Arth, wie in gegenwärtiger Tabelle angezeiget worden; und den 25sten des Morgens, wurde sie vollends gantz glücklich niedergelegt, auf die schon dazu præparirte Schleiffe.

E Grund-Riß von den Mauren der Häußer, welche allhier stunden, und den Platz und die Passagn zur Operation, sehr enge machten.

F die Straffe des Strangs, zum Schrecken des Volcks und der Arbeit-Leute: beyde aber sind in unserer Zeichnung weggelassen.

§. 272.

Eine weitläufftigere Beschreibung von dieser Machine.

Es sind *G L M N* die vier Haupt-Säulen, da jede aus vier Bäumen bestehet, und mit starcken Eisen und Seilen wohl aneinander befestiget, *G* ist die eine, *H* die andere und *I K* der dritte und vierdte Stamm. Also auch bey denen andern dreyen. *r r* sind die eiserne Bande die mit einem Keil zusammen gezogen sind. Ich habe ein solches Band bey *s* alleine und zernommen gezeichnet. Jede von denen vier Haupt-Säulen mit zwey langen Steiffen oder Stützen *T R* an der Säule *M.* An denen beyden Stützen *V* und *R* sind durchaus Sprossen eingeschnitten, wie an *V* zu sehen, auf der Hälffte, so statt einer Leiter dienen, daran auf- und abzusteigen. Uberdiß ist alles mit Spann-Riegeln sehr wohl verbunden, daß sich die Machine nirgend hin schieben oder weichen kan.

Oben auf denen vier Haupt-Säulen ist ein starckes Gebälcke geordnet, und gleichfals mit Riegeln und Steiffen wohl verbunden, und gantz oben liegen auf drey aufeinander geschlichteten Balcken noch allemahl zwey andere, an denen die Flaschen mit Seilen *E F* befestiget sind, von welchen hernacher die Seile herunter nach denen untersten Flaschen, welche an der Säule feste sind, gehen. Die Säule ist erstlich mit starcken eisernen Stäben beleget, die unten bey *a* umgebogen sind, daß sie die Säule zugleich mit halten. Hernacher ist das Lager *D P* von sehr starcken Holtz und mit Riegeln und Poltzen wohl aneinander befestiget, darauf die Säule als sie auf Waltzen fortgeschaffet worden geruhet, gleichfals samt denen Stäben mit Seilen und Banden, als die Säule noch gestanden, zugleich mit befestiget worden. An diese Banden sind unten Flaschen fest gemachet, und scheinet daß jede Flasche zwey Scheiben nebeneinander gehabt. Das Ende des Seils ist hernacher unten an der Stel-

lage

lage über eine Scheibe die entweder mit Laschen feste gemachet, wie *d d* oder über eine ordentliche einfache Flaschen-Scheibe gangen, wie *b* weiset.

Als die Säule von dem Postument erhaben gewesen, wurde das unterste Theil *w x* an etlichen Pfählen feste gemachet, und durch den Haspel *C* nicht nur angehalten, sondern auch zurück gezogen, welches alsdenn auf jener Unterlage *E*, die auf Waltzen beweglich war, erfolgete, bis endlich die Seile nachgelassen worden, und die gantze Säule horizontal zu liegen kommen; hier sind nur zwey Haspel vorgestellet, und die Seile mit *r r r r*, gehen alle nach dergleichen Haspel, denn derer in allen 14, wie vorhero schon gesaget worden, gewesen, davon jeder mit 32 Personen getrieben worden. Wie lang die Haspel-Hörner oder Stangen gewesen, item, wie dicke die Welle, u. dgl. kan aus dem Riß nicht gewiß gesaget werden; es ist zwar ein Maaßstab in Original beygefüget, alleine, weil die Figur perspectivisch, so kan man nichts gewisses abnehmen: inzwischen kan man aus dieser und vorhergehenden Figur, sich einen ziemlichen Concept formiren, auf was Arth nicht nur solche Arbeit anzustellen, sondern auch, wie die Stellagen und alles anzuordnen.

Hierbey muß sogleich beyfügen, was Limburg in seiner Reise-Beschreibung von dieser Säule pag. 260. saget: die Columna Antonina hat Marcus Aurelius Antoninus seinem Vater Antonino Pio zu Ehren aufrichten lassen: daran siehet man die Schlachten, so er von denen Armenianern, Parthen, Teutschen, 2c. erhalten; Pabst Sixtus V. hat die Statua Apostoli Pauli aus Metall und vergoldet darauf setzen lassen, diese Columna ist 175 Schuch hoch, und sind darinnen 56 Fenster, und 206 Staffeln.

§. 273.

Bey dieser Machine und Operation möchte mancher auf die Gedancken gerathen: Diese Leuthe, beyderseits Fontanæ, müsten schlechte Mechanicos gewesen seyn, weil sie sonst keine andere Machine als nur den simplen Flaschen-Zug und Erd-Winde gebrauchet, dabey sie so viel Menschen, Pferde, und dergleichen Umstände haben müssen. Warum sie nicht Zahn und Getriebe gebrauchet, oder die gewaltige Schraube ohne Ende, da sie nur durch Versetzung zwey oder drey Schrauben und Räder und mit etlichen wenigen Menschen eben dieses, ja noch wohl ein mehrers hätten præstiren können?

Es ist wahr, wo es auf die Multiplication der Krafft ankommen wäre, hätten sie nicht besser fahren können. Alleine, was hätte das vor ein Seil seyn müssen, dem man in die 9000 bis 10000 Centner anvertrauen können? Wovon solte die Welle und Zapffen gewesen seyn? Welcher Schmidt solte das Rad und die Zähne gemachet haben, das so viel tausend Centner bestanden hätte? Weil man auch bey einer solchen Machine nicht viel Personen employiren kan, was würde vor Zeit hierzu seyn erfodert worden? Wir wollen bey dem Vaticanischen nur rechnen, daß bey jeden Haspel 32 Personen gewesen, thut auf 40 Haspel 1280. Nun solte es schwehr gefallen seyn 10 Personen bey der Schraube ohne Ende zu appliciren, und dennoch würde eine Zeit von 128 Tagen seyn erfodert worden zu der Arbeit, was durch die 40 Haspel in 1 Tag geschehen können.

Und ob schon diese wenige Umstände genugsam erwiesen, daß es eine närrische Sache gewesen wäre, sich der Schraube ohne Ende u. dgl. zu bedienen, so könten dennoch viel mehrere Ursachen angeführet werden, wenn es nöthig wäre. Bekommen dahero unsere Herren Windfänger, die nichts als von der Schraube ohne Ende und dergleichen übersetzten Machinen zu singen und zu sagen wissen, wodurch sie grossen Reichthum zuerwerben verhoffen, eine gar deutliche und klare Lection. Wobey wir es bewenden lassen, und hiermit dieses Capitel, als eines der merckwürdigsten Sache in der Mechanic, schliessen.

Das XII. Capitel.

Von

Machinen sich selbst in die Höhe zu bringen oder herab zu lassen.

§. 274.

Es kan auf mancherley Arth geschehen, daß einen Menschen vermittelst unterschiedlicher curieusen Machinen gedienet oder geholffen wird, sich selbst, ohne andere Hülffe, auf der Erden fortzufahren, wenn er nemlich lahm und nicht gehen kan. Theils sich in die Höhe zu ziehen, oder herab zu lassen; wenn er entweder wegen ungesunder Gliedmassen nicht die Treppen oder Leitern steigen kan, oder in Ermangelung solcher Beqvemlichkeit, sich anderer Vortheile bedienen muß. Derowegen man hier unterschiedliche Arthen dergleichen Fahr-Wagen, Stühle, u. s. f. vorstellen wird. Erstlich aber

Einen Fahr-Stuhl, worauf ein Mensch über und unter sich, und also aus einen Zimmer oder Stockwerck in das andere gelangen kan.

§. 275.

Es sind solche Fahr-Stühle schon vor langer Zeit und an vielen Orthen bekandt gewesen, absonderlich hat der seel. Herr D. Weigel in Jena ein großes Auffsehen damit gemachet. Daß aber solche jemand in Riß gebracht und umständlich beschrieben hätte, ist mir niemahls vorkommen, ausser dem was Herr Sturm gethan hat in seinen Bau-Anmerckungen über den Goldmann.

Auch ist einer in denen Sammlungen der Kunst- und Natur-Geschichte derer Herren Medicorum in Breßlau, und zwar im ersten Versuch des Monats Julii Anno 1717. angeführet und in Kupffer gestochen, so zu Dreßden im Japanischen Palais befindlich ist.

Ein Curiosus findet einen solchen Stuhl in natura ebenfalls in Dreßden, dem sich der Herr Modell-Meister Gärthner zu seinem Gebrauch angeleget, und solchen bishero, weil er etwas hoch wohnet, täglich mit guter Beqvemlichkeit bedienet, so wol zum Herunter- als Hinauf-fahren.

§. 276.

Weil aber meistens alle Arthen derer Fahr-Stühle, so viel mir wissend ist, also eingerichtet sind, daß solche ein Gegen-Gewicht haben, so nach der Schwehre einer gewissen Person proportioniret, und meist mit solcher in æquilibrio stehet; so folget, daß wenn eine Person darauf kömmet welche viel schwehrer ist, solche auch viel Krafft anwenden muß, eine Uberwucht zu bekommen, hingegen wenn eine leichtere Person darauf kömmet, solche wegen

der vielen Uberwucht des Gewichtes leichte kan zu Schaden kommen, absonderlich bey dem Ablösen, daß es also auf diese gemeine Arth eine gar gefährliche Sache ist, absonderlich wenn (wie bereits erinnert,) eine Person darauf kömmet die entweder zu leichte oder zu schwehr gegen das Gegen-Gewicht, und der Beschaffenheit des Stuhls unerfahren, oder wohl gar unvorsichtig ist.

Als habe hier einen solchen Stuhl vorgestellet, darinnen eine Person, sie sey zu leichte oder zu schwehr, sich ohne sondere Bemühung und gantz ohne alle Gefahr, kan selbst auf- und ablassen. Ja was noch mehr ist, so kan solches bey grossen Herren oder andern wohlhabenden Leuthen, ein Bedienter verrichten, der unten stehen bleibet. Uberdiß kan auch ein solcher Stuhl ledig von oben herunter und von unten hinauf durch eine Person gebracht werden, ohne daß es ihr sauer wird, welches aber bey den andern gemeinen Fahr-Stühlen nicht practicable ist. Das eintzige ist hierbey, daß es etwas langsamer daher gehet. Ich halte aber davor, daß es besser langsam und ohne Gefahr, als schnell gefahren und Hals und Bein gebrochen.

§. 277.

Die Invention und Figur dieses Fahr-Stuhls ist Tabula LIV. zu sehen.

Figura I. stellet den Stuhl seitwärts und Figura II. im Grund-Riß gar deutlich vor.

a b c das viereckigte Behältnis oder Raum, da *a c* die Thüre abgiebet; in diesen Gehäusse sind vier Säulen *d e f g* aufgerichtet, und innwendig ausgeschnitten, daß vier andere Säulen *h i k l*, welche den Stuhl abgeben, und mit Schwingen oder Riegeln *m n o* aneinander befestiget sind, darinnen willig auf- und ab-gehen, auch nicht weichen können. Oben sind die vier Säulen von Stuhl mit zwey Eisen Creutz-weise aneinander befestiget, und in der Mitte ein starckes Seil *p q* angeschlagen, so bey *r* das Gegen-Gewicht *t* hält, und bey *s* über eine bewegliche Scheibe gehet. Bey *u* ist ein Tritt die Füsse aufzusetzen, *n* aber der Sitz.

Und so weit gehet die ordinaire Structur des Fahr-Stuhls, ohne daß vor dem Sitz ein oder zwey Seile angespannet, daran sich der Fahrende anhalten und die Uberwucht machen kan, wie hier etwa das Seil *w* oder Figura III. *w x* sind aber nicht beweglich, wie hier, sondern feste.

§. 278.

Nun folget die Verbesserung.

Erstlich, ist an der Welle, daran die Scheibe *A* stecket, und darüber das Seil *p q r s* gehet, ein Rad mit 6 Zähnen *B*, in welches eine Schraube ohne Ende *C* eingreiffet, die an der Welle *C D* feste, und eben an dieser Welle ist eine eingeschnittene Scheibe *D*, über welche und noch einer Scheibe ein Seil ohne Ende *W X* gehet, so unten unter den Fuß-Tritt gleichfals über zwey Scheiben *F* und *G* passiret, davon aber *G H* mit einer starcken Feder *G H* angespannet ist, daß das Seil allemahl straff anlieget und nicht rutschet, bevorab auf der Scheibe *D*, derowegen das Seil ein- oder zweymahl muß umgeschlagen seyn, wie bey Figura II. zu sehen; oder es muß zwischen scharffen Gabeln gehen, wie Figura I. bey *Z* und *C* zu sehen; oder das Seil muß also umgeschlagen werden, wie Figura V. ausweiset; auch kan um besserer Sicherheit und Bequehmlichkeit willen, dieses

Seil mit Knoten oder kleinen Knöpffen, wie bey *W* zu sehen, angemachet werden, so fasset sich das Seil leichter, und kan zwischen denen Gabeln nicht weichen.

Und damit der Gang desto steter seyn möchte, kan an die Welle der Schraube ein Schwung-Rad gemachet werden, so hier nur mit Puncten unter *I* angedeutet worden, und vermittelst dieser Schraube wird nicht nur verhindert, daß der Stuhl, wenn er auch ledig, und darzu nicht angehangen, dennoch nicht in die Höhe schnellen kan; auch kan eine Person, sie mag um ein grosses leichter oder schwehrer seyn, als die Proportion genommen, sich leichte aufziehen oder ablassen; denn wenn wir die Scheibe *A* in Diametro 1 Fuß seyn lassen, und die Scheibe 3-4 Zoll, so entstehet ein Vermögen von mehr als doppelter Krafft. Will man mehr Vermögen heben, kan entweder das Rad *A* oder die Scheibe *D* grösser gemachet werden. Das Gegen-Gewicht *t* kan hinter den Stuhl in einem a parten Verschlag auf- und abgehen; auch kan diese Fahrt also angeleget werden, daß es durch mehr als ein Geschoß gehet, worzu nicht mehr nöthig ist an Scheiben und Wellen, aber jedes Geschoß muß seinen a parten Stuhl haben. Das Gewicht muß auf eine mittelmäßige Person eingerichtet seyn; es wäre denn daß jemand solche Farth bloß vor seine Person brauchen wolte, alsdenn könte es nur nach der Schwehre dieses Cörpers appliciret werden.

§. 279.

Ein Fahr-Stuhl von einer andern Einrichtung.

Weil es manchen zu beschwehrlich seyn möchte eine solche Machine mit der Schraube anzuschaffen, weil es etwas kostbar, auch nicht jederman geschickt ist die Einrichtung zu machen, so wil noch eine Arth anzeigen, womit Personen von unterschiedener Schwehre ohne einigen Schaden und ziemlich sicher fahren können. Solches bey grosser Differentz mit wenig Krafft zu thun ist ein Flaschen-Zug, die obere mit zwey Scheiben und die untere mit einer angeordnet; daß es aber nicht schnellen oder durchgehen kan, ist ein Rad mit einem Getriebe und Windfang angeordnet, so wird solcher die Person nicht leichtlich zu Schaden kommen lassen. Eine deutlichere Figur wil künfftig bey anderer Gelegenheit geben.

§. 280.

Eine Machine sich an einem Seil herunter zu lassen.

Es geschiehet vielmahls bey Feuers-Gefahr und andern Umständen, daß ein Mensch sich an einem Seil herab lassen muß. Solches aber mit blossen Händen zu verrichten, ist eine gefährliche und beschwehrliche Sache, weil die meisten Menschen solche weiche Hände haben, daß sie solches damit nicht præstiren können, vielweniger die Krafft und Geschicklichkeit besitzen mit einer Hand den gantzen Cörper zuerhalten. Wie solches einen jungen Menschen in Italien begegnete, der sich die Hände bis auf die Knochen am Seil durchschnitten hatte, welchen aber hernacher der berühmte Mathematicus, Gallilæus de Gallilæis, folgendes Instrument angab, so wir hier wie solches Tabula LXXXII. Figura 120. Msr. Grollier in Recueil d'ouvrages curieux de Mathematique & Mechanique beschrieben Figura I. Tabula LV. darstellen wollen, und gemeldeter Autor gezeichnet.

Man nimmt ein Holtz *A* welches auf seiner Fläche nach einer Spiral- oder Schnecken-Linie vertieffet ist, und befestiget vermittelst eines Seils *C* den Stock *B* in der Mitte daran, und führet das grosse Seil *D* um das Holtz *A* in seiner Vertieffung herum, hierauf

setzet

setzet man sich auf das Holtz *B* als wie zu Pferde, und fasset das Seil *D* an, an welchem man sich herunter lassen wil, auf solche Weise, daß man an dem Holtz *A* hanget, und solches Holtz wegen der Friction nicht herunter glitzschen kan, so hat man durch Anhaltung und Nachlassung des Seils die völlige Gewalt, nicht nur solche gemächlich, woferne es einen also gefället, herunter zu fahren, sondern auch wenn und wo er wil stille zu halten.

§. 281.

Man könte auch an das obere Ende des Holtzes *A* ein ander Stück Holtz mit *E* gezeichnet, befestigen und mit Leder überziehen, damit man sich mit der lincken Hand daran anhalten mit der rechten aber das Seil *D* auf halten oder nachlassen, welches aber überflüssig scheinet.

Hierbey aber ist zu mercken: daß die Schnecken-Linie auf dem Holtz *A* nicht recht bey dem Autore abgebildet ist. Dahero habe solches geändert, maßen die Schnecken-Linie an beyden Enden bis aufs Centrum eingeschnitten seyn muß, oder es muß ein Loch gebohret seyn, daß das Seil aus selbigen heraus in die Schnecke gehet, und folglich auch also hinein, wie ich unten *F G* angezeiget.

§. 282.

Eine Machine sich an einen Seil in die Höhe zu ziehen.

Die Machine ist ebenfals von diesem Autore in der folgenden Figur, hier aber Tab. XLV. Fig. II. gezeichnet.

Es wird gleichfals an ein oben befestigtes Seil *A B* ein Instrument *C D* gestecket, so aus einer hohlen Röhre bestehet, daß das Seil willig dadurch gehet. Bey *E* und *F* sind zwey Arme *F G* und *E H* mit Charnieren angemachet, die unten bey *G* und *H* gleichsam zwey Steig-Bügel haben, daß man mit einem Fuß füglich Raum darinnen hat; von diesen Bügeln gehet ein Stab bey *I* und *K* in die Röhre *C D* hinein bis ans Seil, damit wenn eine Person mit beyden Füssen in denen Bügeln stehet, solche sich zusammen geben und das Seil feste halten sollen, daß die Machine am Seil nicht rutzschen kan. Wil aber die Person höher aufsteigen, fasset solche das Seil über *A* so hoch sie kan, und ziehet die Füsse nebst der Machine an sich und also in die Höhe, und so bald solche wieder fest auftritt, hält die Machine wieder fest, und das Seil kan von neuem wieder höher gefasset, und alsdenn auch die Machine wieder mit denen Füssen nachgezogen werden, und dieses wird so lange continuiret bis man die verlangte Höhe erreichet.

NB. Hierbey aber muß erinnern, daß ich nicht davor halte daß die Arme *H I* und *G K* genugsame Krafft bekommen das Seil fest zu halten. Derowegen ich es vor besser achte, solche in der Mitte bey *m n* anzuordnen, so wird es viel sicherer und nicht so leicht ein kleines Halsbrechen zu besorgen seyn.

§. 283.

Eine andere Machine des Autoris, wie an einem Seil in die Höhe zu steigen, oder zur Noth sich auch hernieder zu lassen.

Solche

Solche ist die III. Figur auf der LV. Tabula.

Ich habe mich hierbey der so genannten Hand des Herrn Perraults bedienet, und habe an solchen noch eine Röhre *A B* nebst zwey Steig-Bügeln *C D* angeordnet; zu besserer Einsicht, habe die gantze Machine Figura IV. in Durchschnitt etwas grösser entworffen, da *E F* die so genannte Hand oder Kästgen mit denen zwey Armen *G H*, zwischen welche das Seil gehet; ihr findet dieses noch deutlicher und alleine Tabula XIII. abgebildet: dieser Machinen habe zwey nöthig, die mit einer Schnure *E* aneinander gehangen sind.

Bey dem Gebrauch werden die Bügel *C D* mit beyden Händen gefasset, in die untern aber die beyden Füsse gestellet, und ist die Schnur *E* so lang als der Mensch, wenn er die Armen über sich strecket, langen kan, wenn er sich alsdenn mit den Händen fest an der oberen Machine anhält, so ziehet er mit denen Füssen, vermittelst der Bügel *C D* die untere Machine mit Beugung des Leibes an sich, tritt alsdenn wieder fest auf, und schiebet das obere gleichfals auch in die Höhe, holet darauf das untere auch nach, und verfähret also bis zur begehrten Höhe.

§. 283.

Auf solche Weise wird es leichte und beqvem seyn, auch denen Händen wenig Schaden verursachen. Doch aber wird hierbey dienlich seyn, wenn unten ein etwas schwehrer Stein oder Gewicht kan angebunden werden, damit er bey dem Fortschieben der untersten Machine steiff stehen bleibet, und sich nicht auch in die Höhe ziehet. Denn ob schon die beyden Armen das Seil willig durchlassen, so ist es dennoch auf diese Manier viel geschickter.

Man würde auch durch solche Machine sich von der Höhe herab lassen können, wenn man bey dem Kasten an den einen Arm eine Schnur machte, wie mit Puncten bey *a c* angedeutet ist, dadurch die Machine mit der einen Hand loß zu machen, so man mit der andern solche niederlässet. Auf gleiche Weise könte es bey der unteren Machine mit einen Stab *G* geschehen, auf welchen man mit einem Fuß treten könte, mit dem andern aber die Machine nachlassen.

Wer nun etwas vorsichtig verfähret, wird gar gemächlich mit dieser Machine auf- und abfahren können, auch wohl schwerlich etwas simplers gefunden werden.

§. 284.

Eine Machine sich von einer Höhe oder Thurme herunter zu lassen.

Als einsten von einem guten Freund gefraget worden: Ob man nicht eine Machine habe, oder erfinden könne, dadurch bey entstehenden Feuer, absonderlich vom Wetterschlag in einem Thurm, ein daroben wohnender Thürmer, Wächter, oder Hutmann, sich retten könne? Weil mir nun dergleichen Machine niemahls vorkommen, so habe diese Frage in Betrachtung genommen, und darauf gedacht wie solches am füglichsten geschehen möchte. Denn ob schon durch die drey vorhergehenden Machinen dergleichen kan præstiret werden, so stehet dennoch wohl zu erwegen, daß bey solchen Unglück, da ein Mensch erschrocken, zitternd, bebend, ja mehrentheils gantz betäubet ist, dahero wenig Kräffte hat und gar leichte Schaden nehmen kan; als bin auf eine andere und zwar folgende Arth bedacht gewesen.

Erstlich ist ein gutes Seil, so eine Person füglich tragen mag, und die benöthigte Länge hat, anzuschaffen.

Zum andern, ist ein Gehäusse, so am besten von Eisen gemachet werden kan, wie Tabula LV. Figura V. bey *A B* zu sehen, darff aber nicht so breit seyn als der Riß ausweiset, in solches ein dergleichen Stern-Rad von einem bis anderthalben Fuß in Diametro, und eine Welle *D* von 6 bis 9 Zoll. Dieses Rad greiffet in ein kleines Getriebe *E*, etwa von 2 Zoll aufs höchste, an dessen Welle eine Scheibe *G* etwa von 1 Fuß in Diametro, und aussenher einen Windfang *F*, je länger und breiter je besser.

§. 285.

Das Seil wird mit dem einem Ende an der Waltze oder Welle *D* fest angemachet, und gäntzlich aufgewunden; am andern Ende *H* ist ein Knebel oder Holtz angeschlungen, darauf sich die abfahrende Person setzen kan. Weil nun bey denen Thürmen meist allemahl ein Baum herausgehet zu einen Aufzug, das benöthigste darmit auf- und abzulassen, so können an selben 2 Hacken angemachet werden, daß 2 andere, so an der Machine bey *I K* feste sind, sich darein schicken, also, daß die gantze Machine zur Zeit der Noth da kan angehangen werden, wie die Figur zeiget, und der Mann sich auf das Seil setzen und dahin fahren kan; denn weil der Windfang neun- bis zehnmahl umlauffen muß, ehe das Stern-Rad einmahl, und solcher durch seine breiten und langen Flügel gehindert wird, weil solche wohl 4 bis 6 Ellen lang seyn können; so ist es unmöglich, daß die Fahrt allzu schnell gehen kan.

§. 286.

Will man aber die Flügel kürtzer machen, und die Machine also einrichten, daß man nach Belieben schnell oder langsam fahren kan, so kan man an die Scheibe *G*, die als ein Sperr-Rad dienet, oben einen Balcken *H I* mit einem Seil *I K* machen, daß der abgehende solches fasset, und nach Belieben das Seil hart oder linde anziehet, und also auch den Umlauff der Flügel *F* dirigiret; es muß aber das Seil auch so lang seyn, als der Thurm oder die Fahrt hoch ist, und zuvorhero hinabgelassen werden.

Figura VI. ist die Machine seitwärts und Figura VII. vorwarts zu sehen, da die Prems-Scheibe *G* mit ihrer Premse *H* und Seil *I K* deutlich erscheinet.

§. 287.

Eine andere Machine eben zu diesen Dienst, nach des Autoris Angeben.

Solche ist ebenfals Figura VIII. IX. X. und XI. Tabula LV. abgebildet.

Sie bestehet eigendlich aus einem Gehäusse, wie Figura VIII ausweiset, welche also angeordnet, daß die Person sich auf das Brett *K* setzen, und die Gabel *B C* zwischen die Beine nehmen, und die Kurbel *H* mit der einem Hand umdrehen, mit der andern aber an *C* anhalten kan.

In dieses Gehäusse ist inwendig ein Stirn-Rad *E* eingeschlossen, auf dessen Welle *I* das Seil aufgewunden, mit dem andern Ende *L* aber, durch einen Hacken oben feste gemachet ist. Dieses Rad *E*, greiffet mit seinen Zähnen in ein kleineres *F*, so etwa um die Hälffte so groß, und dieses wieder in eines von dergleichen Grösse *G*, und dieses letzte

fas-

fasset ein Getriebe mit einer Kurbel *H*. Das Rad *E*, Welle *I*, die beyden Räder *F G* und Getriebe *H* können also proportioniret seyn, daß etwa der 10 oder 12 Theil Krafft von der Last nöthig ist. Also, wenn der Mensch und die Machine zusammen 150 Pfund betrügen, eine Krafft von 15 Pfund nöthig wäre; oben bey *D* ist ein halber Ring feste, dadurch das Seil gehet, damit die Machine nicht wancken kan, wie solches Figura X. gar deutlich darstellet, also, daß mehr Worte davon zu machen, unnöthig seyn wird.

Vermittelst einer solchen Machine, wird ein Mensch gantz sicher auch auf- und abfahren können. Jch habe in dem Dom zu Münster in Westphalen gesehen, daß ein Glaser, so die Fenster ausbesserte, ein blosses Stirn-Rad nebst einem Getriebe und Kurbel in einem Kasten befestiget, und das Seil oben mit einem Hacken gehangen hatte, an denen Fenstern gar bequem auf- und abfuhr, viel besser wird es mit dieser Machine angehen, die viel Bequemlichkeit vor jener hat.

(NB.)

Hierzu könte auch beybringen eine Machine aus dem Theatro des Bessonii, da er einen Mann vorstellet, der in einem grossen Faß sitzet, so er mit Stein und Schutt aus einem tieffen Brunnen oder Schacht ziehet, aber so groß als der Schacht weit ist, in solchen Faß ist eine Welle, darauf sich auf jeder Seite eine Kette aufwindet, so aber vermittelst eines Stirn-Rades, so durch eine Schraube ohne Ende umgetrieben wird; alleine, weil die Schraube allzu langsam Förderung giebet, muß die Last groß seyn, und machet starcke Friction, und dienet hierzu die Schraube gar nicht.

§. 288.

Eine gar bequeme Machine sich von einer Höhe herab zulassen oder hinauff zu ziehen

giebet der Flaschen-Zug, weil aber solcher zum wenigsten 5 Scheiben, und also ein fünff-faches Seil haben muß, so bey einem Thurm nur von 50 Ellen, schon ein dritthalb hundert Ellen langes Seil erfodert, ist es schon zu kostbar; denn ein solches Seil verdirbet leichte, ob es schon nicht gebrauchet wird; hingegen eine solche Machine, wie Figura V. oder VIII. ist, kan 50 bis 100 Jahr dauren und beständig seyn, und brauchet nur ein einfaches Seil.

Weil meist auf jeden Thurm ein Auffzug mit einem Seil ist, so bis auf die Erde reichet, so könte wenigstens ein solcher Cylinder, wie die erste Figur ausweiset, angeschaffet werden, in Nothfall sich dessen zu bedienen, um das Leben zu retten. Und indem auch solche Aufzüge meist mit einem stehenden Haspel sind, wird einem nur etwas geschickten Mechanico leichte fallen ein etwas grosses Kamm-Rad an die stehende Welle zu setzen, und ein Getriebe mit einem guten Windfang zu appliciren, welches man bey hergehender Noth einlegen, zu anderer Zeit aber ausnehmen könte, so dürffte bey ereigneter Gefahr man sich nur auf dem Knebel setzen, und ohne Sorge dahin fahren, welches meines Erachtens eine der sichersten, besten und bequemsten Wagen wäre, und ohne sonderliche und a parte Kosten, ausser was das Kamm-Rad und Getriebe kostet, geschehen kan.

Will man es Anfangs zur ersten Probe mit keinen Menschen wagen, kan man nur einen Stein, der noch die Last eines Menschen übertrifft, anhangen, und dahin fahren lassen, so wird sich der Effect gar bald zeigen; wie denn auch, wenn alles genugsame Stärcke und Grösse hat, es nicht anders als gut ablauffen kan.

§. 289.

Zum Uberfluß könte man an die Welle des Getriebes und Windflügel auch ein Rad mit der Premse machen, eine kleine Schnur daran befestigen, und zuvorhero hinunter schiessen lassen, wie Figura VII. abgebildet ist, so kan der Stehende nach Belieben seine Reise behende oder langsam anstellen, nachdem es ihm gefällig ist. Weil aber so viel Seil durch die Hand passiren muß, als die Höhe austräget, welche man hinab fähret, dörffte hierzu der Cylinder mit der Schnecken-Linie Figura I. gute Dienste thun.

Ich könte hierbey unterschiedliche Anweisungen geben: Wie ein Seil von unten auf in die Höhe zu bringen und zu befestigen sey. Ist aber zu besorgen, es möchte mehr Böses als Gutes stifften. Dahero wil solches vor diesesmahl übergehen, und diese Materie beschliessen.

Das XIII. Capitel.

Von

Unterschiedenen Machinen.

§. 290.

Zwey Lufft- und Wind-Machinen.

Daß der Wind eine gewaltige Krafft ist, und nicht nur Wind-Flügel, dadurch folglich Mühlen treibet, sondern auch so gar Häuser und Thürme, ohne Machinen und mechanische Vortheile übern Hauffen wirffet, ist genugsam bekandt, und haben wir das letztere dieses verflossene Jahr aus denen ordinairen Zeitungen zum öfftern gelesen. Alleine, hier wird der Discurs nicht von solcher Macht und Gewalt des Windes seyn, sondern nur so weit ein Mensch solchen dirigiren kan, der nicht zwischen Himmel und Erden, sondern zwischen denen Lippen eines Menschen entstehet und aus dem Munde geblasen wird. Dieser wiewohl schwache Wind, ist dennoch vermögend, vermittelst einer Machine, grosse Lasten zu heben.

§. 291.

Es sind in Theatro generali unterschiedliche Machinen angezeiget worden, wie nemlich Lasten durch bloßes Blasen des Mundes zu heben, wann es auch gleich ein ziemlich schwehrer Mühl-Stein ist, alleine durch Hülffe vieler Blasen. Hier aber stellet sich dar

Eine Machine vermittelst zweyer Blasen eine Last von 3 bis 4 Centnern zu heben.

Solche ist zu sehen in Profil Tabula LVI. Figura I.

A D B ein vier eckigter Kasten, in dessen Decke oben bey *C* und *D* zwey Röhren befesti-

befestiget sind, an deren jede eine grosse starcke Rinds-Blase *E F* befestiget ist, unten aber 2 Stäbe *G H* und *I K* haben, an welcher so wol bey *G* als *I* eine Schnur feste, die von da über eine Scheibe *N* und *R* gehen, unten aber bey *H* und *K* wieder befestiget sind, also, wenn die Stäbe *G H* und *I K* auf- oder abgehen, auch die Scheiben *R N* sich mit umdrehen. Durch jede diese Scheiben gehet eine bewegliche Welle, an welcher ein Sperr-Rad *P* mit Zähnen befestiget ist, in welches die Sperr-Kegel *S* und *O* einfallen; um die Wellen aber, davon eine mit *Q* gezeichnet ist, windet sich das Seil *P W X Y*, so bey *T* über eine bewegliche Scheibe gehet, an welcher die Last *V* hanget. Die Stäbe *G H* und *I K* sind unten mit einer Schnur, die über zwey Scheiben *M L* gehet, aneinander gehangen, damit wenn die eine auffsteiget, die andere niedergehen muß, also, wenn die Blase *E* durch den Mund, vermittelst des Rohres *C* aufgeblasen wird, verkürtzet sie sich, und ziehet den Stab *G H* nebst der Last *V* an sich; hierauf wird die Blase *F* aufgeblasen, so hebet diese die Last, und *G H* gehet hernieder; denn wenn der Stab *C H* steiget, so drehet er die Scheibe, und vermittelst des Sperr-Kegels *R* das Sperr-Rad *Y* und dessen Welle, gehet aber das Rad *R* zurück, so hält der Sperr-Kegel *Z* das Sperr-Rad und Welle zurück, und also auch bey dem andern Rad *N*.

Wie die Blasen an Röhren und Holtz zu verwahren, findet ihr deutlich in Theatro generali. Wenn ihr auf jede Blase 40 bis 50 Pfund rechnet, und die Welle zu ihrer Scheibe *R* oder *N* wie 1 zu 6, so beträget es 300, dieses mit 2, wegen der Flasche *D* multipliciret, machet 600 Pfund.

§. 293.

Eine Wind-Machine, da durch Mangel der Lufft, eine grosse Last mit wenig Krafft, ohne andere Potens, kan gehoben werden.

Die Figur erscheinet Tabula LVI. Figura II.

A B ein messingener Cylinder oder Stiefel, durchaus von einer Weite, wie bey denen Wasser-Künsten gebräuchlich, welcher auch mit einem dergleichen Kolben *C* versehen, an dessen Stange *C D* bey *D* ein Seil befestiget, so über die Scheiben *E* und *F* gehet, und das Gewicht *G* angehangen ist. Der Stiefel *A B* ist in Diametro 32 Zoll, an diesem ist unten eine kleine Pumpe *H I* angeschraubet, vermittelst welcher der Recipiente oder Cylinder *A B* kan von der Lufft evacuiret werden; wenn nun der Embolus *C* gantz in die Höhe stehet, und es wird durch die kleine Pumpe *B H I* ausgepumpet, so ist der Druck der Lufft, die auf dem Embolum drucket, so groß, als ein Cylinder Qveckfilber von etlichen 30 Zollen hoch, und in Diametro 32 Zoll breit, als der Cylinder ist, oder als ein solcher Cylinder Wasser in die 16 bis 18 Ellen hoch.

Wollet ihr solches berechnen, so suchet in der Tafel, so dem II. Theil des Theatri Hydraulicarum angehangen ist, allda findet ihr, daß ein Cylinder von 8 Zoll in Diametro, und 12 Zoll hoch, 14 Pfund, 27 Loth und 3 Qv. wäget; wir wollen aber nur 14 Pfund nehmen, also folget: daß ein Cylinder von 16 Zoll 56 Pfund, und ein Cylinder von 32 Zoll, 224 Pfund hält: dieses mit 16, als der Höhe der Cylinder Wasser, so mit der Lufft meistens in æquilibrio, multipliciret, machet 3585: oder bey schwehrer Lufft mit 18; thut 4032 Pfund.

Nun auch zu erfahren was vor Krafft nöthig ist:

Weil der Cylinder der kleinen Pumpe *H I* 4 Zoll weit, so ist der vierdte Theil vom Cylinder von 8 Zoll weit nöthig, nemlich etwan 16 bis 18 Pfund. Woraus zu sehen, daß

selbiger durch den Staub und Unrath, der sich vom Zimmer daran leget, nicht unrein werden; solche Leiste ist hier *d e* bis *f*, und stehet etwa einen guten Viertel-Zoll davon ab. Die Weite ist also beschaffen, daß ein Mann füglich darinnen Raum hat. Die Achsen hat, meines Wissens, Herr Gärthner von Eisen, etwa eines guten Zolles starck, machen lassen, und die Naben sind aussenher wiederum bedecket.

§. 298.

Dieses wäre also eine ungefähre Beschreibung des Gärthnerischen Stuben-Wagens, welches man billig das Pferd derer Herren Podagraisten nennen könte, weil es sehr leichte zu regieren, beqvem darauf zu sitzen, auch vorneher mit einem kleinen Tischgen kan versehen werden, statt der Knöpffe *W* zum anhalten, und kan vermittelst eines Dieners auch über alle erhabene Thürschwellen in die Zimmer kommen, wo man aber nach der neuen Arth gebauet, sich selbst aus einen in das andere bringen.

Ich hätte die Beschreibung und Figur gerne deutlicher vorstellen wollen, wenn es der noch übrige enge Raum vergönnet hätte.

Sonsten dörffte der Wagen auch in allen Theilen nicht so gar scharff nach dem Maaß des Inventoris zutreffen, doch kan man die Structur genugsam daraus erlernen. Künfftig da von allerley Wagen handeln wil, sol es noch deutlicher ausgeführet werden.

Figura VII. stellet den Wagen perspectivisch vor.

Das XIV. Capitel

stellet vor

Eine besondere Anmerckung und Beurtheilung von Berechnung der Krafft und Zeit, absonderlich aber wie viel eigendlich ein Mann zum höchsten præstiren kan.

§. 299.

Daß Last, Krafft und Zeit in der allergenauesten Verbündniß miteinander stehen, daß, so bald dem einem was zugehet, solches dem andern abgehen muß, soll auch ein Anfänger in der Mechanic wissen; denn so lange ein Pfund wieder mit einem Pfund gewogen wird, brauchen sie gleiche Zeit und Raum, das ist, wenn die Last 1 Fuß steiget, so fället hingegen die Krafft auch accurat 1 Fuß, soll 1 Pfund mit 2 Pfund gewogen werden, so steiget die Last als 2 Pfund, nur einen Fuß, wenn die Krafft von 1 Pfund 2 Fuß fället. Derowegen kan sich ein jeder leichte die Rechnung machen, wenn ihm Krafft und Last bekandt ist, wie viel er zu jedes Zeit oder Raum haben muß; also auch, wenn die Zeit oder Raum, den die Last und Krafft machet, bekandt, ist leichte daraus die Schwehre der Krafft und Last zu determiniren, und so fort; und dieses ist alles gar leichte, wenn es mit Gewich-

ten

ten geschiehet, und die Spatia oder der Raum nur nach Zollen und Ellen gemessen werden; alleine, wenn die Zeit nach der Stunde und Tag soll bestimmet werden, oder Thiere und Menschen auch das Wasser und Wind die Krafft abgeben, fället es schon viel schwehrer; denn ob ich schon weiß, daß, vermittelst einer Machine mit etwas mehr als 10 Pfund Krafft 100 Pfund kan gehoben werden, und die Krafft zehnmahl weiter indessen fortlauffen muß, als die Krafft steiget, so weiß ich dennoch nicht, wie hoch in einer Minute oder Stunde u. s. f. solche Last kan gehoben werden, ja ich weiß und kan auch die Krafft der Menschen und Thiere nicht so genau determiniren, wie starck solche ist, und wie lange selbige aushalten können; denn sollen solche starcke Arbeit thun, muß es langsam gehen, sol es schnell gehen, können sie wenig Krafft anwenden, oder wenige Zeit aushalten. Dahero wer eine Machine mit Menschen oder Thieren treiben, auch in einer gewissen Zeit eine gewisse Quantität heben wil und muß, der hat sich gar wohl vorzusehen, und alles sehr genau zu überlegen, und durch Proben zu untersuchen, oder vielmehr andere Machinen, wo dergleichen Krafft gebrauchet wird, nachzurechnen und zum Exempel zu nehmen. Doch wenn man einmahl weiß wie viel zwey Pferde an einen Göpel thun, daß sie nachhalten können, oder wie viel 1 oder 2 Mann, die an einen Haspel ziehen, daß sie die Schicht, ohne Schaden ihrer Gesundheit, bestehen können, und wie viel in einer Stunde gefödert wird. Oder, wie viel ein Mann an einen perpendicular stehenden oder Erd-Haspel Krafft thun und wie viel Fuß er in einer Minute oder Stunde fortgehen kan. Wie viel Krafft ein Mann bey einem Lauff-Rad so wol von innen, wie ordinair, oder von aussen, wie ich in Theatro Hydraulico Parte II. Tabula VII. gewiesen, hat, und wie viel Fuß er in gewisser Zeit fortgehet, oder das Rad herum kömmet, und dieses durch genugsame Exempel und Proben versichert ist, der kan seine Rechnung füglich darnach anstellen, und alsdenn sagen: so und so viel ist mit dieser oder jener Machine und Krafft in gewisser Zeit auszurichten.

Alleine dieses wissen zur Zeit gar wenige, oder fast niemand, ja ich selbst habe hiervon vieles zu untersuchen noch nicht Gelegenheit gehabt, auch die meisten wissen nicht einmahl die Verhältnisse ihrer Machine und was sie vor Last zu heben haben, oder wie viel sie in einer gewissen Zeit lieffern müssen. Inzwischen inventiren sie und bauen immer aufs gerade-wohl loß, und betrügen alsdenn sich und andere gantz häßlich, wie bishero viel solcher Casus passiret sind, auch noch täglich sich neue finden, welche kein Exempel an ihren unglücklichen Vorgängern nehmen wollen; (derer ich wieder unterschiedliche, so ihre Wunder-Künste durch den Druck publiciret, anführen könte, weil es aber ohne Nutzen ist, vorjetzo weglassen wil,) hingegen aber zeigen:

§. 300.

Wie man einen ohngefähren Uberschlag machen könne, was mit einen oder drey Männern auf eine gewisse Höhe, Zeit und Quantität der Last auszurichten seyn möchte.

Weil vorjetzo das Absehen bloß dahin gehet: Was ein Mann zum **höchsten** præstiren kan? so lässet man so gleich Kurbel, Haspel, und alle Arbeit, da der Mensch nur die blossen Arme brauchet, hinweg, und siehet nur auf die Krafft, welche der Mann mit der gantzen Schwehre seines Leibes thun oder verrichten kan, nemlich in dem Tret-Rad und Tret-Pumpe; wiewohl auch solchen beykömmet, wenn der Mensch einen horizontalen oder Erd-Haspel treibet, und mit Arm und Beinen sich recht stämmen kan. Oder auch, wenn er ein declinirend Rad treibet, wie Figura I. Tabula XXXII. Theatri Hydraul. Part. II. zu

sehen. Auf diese beyden Arthen hat er die allermeiste Krafft und Dauerhafftigkeit; denn da ein Mann wenigstens einen Centner wäget, so wird es unmöglich fallen durch die Arme einen Centner Krafft beständig eine Schicht auszuhalten. Wenn aber ein Mann in einem Rade gehet, oder eine Tret-Pumpe tritt, wie dergleichen Tabula XXXIII. Figura II. in Theatro generali, oder Tabula XII. Figura I. in Theatro Hydraulicarum Parte II. noch besser aber ein solches Rad durchs Treten umtreibet, wie Tabula VII. jetzt erwehnten Buches angewiesen wird, so kan er völlig so viel Krafft ausüben als er schwehr ist, also, daß ich keine Machine weiß, wodurch ein Mensch mehr Krafft vermittelst seiner Schwehre thun könte. Auf diese Machine und deren Arth wollen wir unsere Rechnung gründen, und setzen: Man könne würcklich in gleicher Zeit wieder einen Centner heben, oder wenn das Rad in seiner Peripherie 30 Fuß ist, und er solches einmahl herumgetrieben, er auch einen Centner Last oder Wasser 30 Fuß gehoben, oder wenn die Scheibe, darauf hier bey dieser Machine die Kette gehet, nur 15 Fuß oder halb so groß als das Rad, er 2 Centner nur 15 Fuß gehoben, welches einerley ist. Nun ist noch übrig

§. 301.

Wie viel Last, oder wie hoch die Last in einer Minute oder Stunde ein Mann auf solche Arth lieffern kan?

So viel ich Proben deßwegen gemachet, so habe befunden, daß ein gesunder, hurtig- und fleißiger Mann genug zu thun hat, in einer Minute 60 Schritte nur auf dem Plano zu thun, geschweige denn wenn er beständig und etliche Stunden nacheinander steigen sol. Wir wollen aber dennoch 60 Schritt und jeden zu 1 Fuß Höhe nehmen, oder 90 zu 8 Zoll, also, daß ein Mann in einer Minute 1 Centner Wasser oder Last 60 Fuß hoch heben sol. Bey unserer angeführten Machine müste er zweymahl das Rad umtreiben. Auf diesen Grund kan man alle andere Proportiones berechnen; als, ich setze zum Fundament:

(a) 1 Mann hebet in 1 Minute 1 Centner Last 60 Fuß. Also folget
(b) 1 Mann hebet in 1 Minute 2 Centner Last 30 Fuß.
(c) 1 Mann hebet in 1 Minute 4 Centner Last 15 Fuß.
1 Mann hebet in 1 Minute $\frac{1}{2}$ Centner Last 120 Fuß, oder 60 Ellen. u. s. f.
(d) 3 Mann heben in 1 Minute 3 Centner Last 60 Fuß.
(e) 3 Mann heben in 1 Minute 6 Centner Last 30 Fuß, oder 15 Ellen.
Also folget ferner, daß
(f) 19 Mann in 1 Minute 38 Centner nur 30 Fuß, oder 15 Ellen hoch heben können.

§. 302.

Eine gantz neue Invention.

Und da mir kürtzlich ein gedrucktes Project eingehändiget worden, darinnen versprochen wird 2160 Kannen Wasser, so nur zu 2 Pfund gerechnet über 39 Centner wägen, in einer Minute auf 14 Ellen oder 28 Fuß zu heben; so wil ich zwar zur Zeit nicht sagen daß es unmöglich, aber ich kan nicht sehen, vielweniger begreiffen, wie es möglich sey. Denn drey Männer, wie sub (d) zu sehen, nicht mehr als 6 Centner in einer Minute 15 Ellen erheben können, und also nothwendig zu 38 Centnern 19 Mann nöthig sind, und ob schon hier 1 Elle mehr, so glaube ich auch gantz gewiß, daß 3 Männer diese Arbeit keine halbe, geschweige gantze Schicht, oder 8 Stunden, aushalten können, und also 6 Centner beständig 30 Fuß in einer Minute heben.

Nun

Nun möchte man mir darwider einwenden: ich wüste die Methode und Arth der Machine nicht, vielweniger sey mir die Application der Krafft bekandt, daß es also gar wohl möglich sey. Solches ist wahr. Der Herr Inventor hat alles gar sorgfältig verschwiegen; da er aber angegeben (1.) die Last, (2.) die Tieffe, (3.) die Zeit, und (4.) was die Krafft seyn sol, nemlich, 1.2 oder höchstens 3. Männer, so kan man alles gar wohl übersehen; er müste denn so starcke Männer haben, da jeder 6 bis 7 Centner Krafft ausüben, oder sechs mahl schneller seyn könte als andere Menschen. Sonsten ist es nach denen mir bekandten Principiis unmöglich zu begreiffen, absonderlich da der Herr Inventor auch vorgiebet: seine Machine könne mit eben dieser Krafft 10 hohe Freyberger Sätze, jeden von 39 Ellen, da 5 aufeinander stehen, ohne Aufschlag-Wasser pumpen, da allemahl 5 Sätze nur zum Wasser wenigstens eine Krafft von 100 und etl. 30 Centner brauchen. Also, daß 5 bis 6 Männer auf der Peripherie des 24-elligten Rades solches kaum bewegen können. Ja was noch mehr ist

Die Freybergische Machine giesset in einer Minute noch nicht 500 Kannen; denn das Rad lauffet etwa in einer Minute etwas mehr als 5 mahl um, wenn es genug Wasser hat, und giesset ein Satz 45 Maaß, und also alle beyde bey einem Umlauff des Rades 90 Kannen; wenn wir nun auch 6 Umlauffe des Rades nehmen, kommen erstlich 540 Maaß, da die neue Invention in einer Minute 2160 Maaß, und also gleich vier mahl so viel giessen sol. Wolte man einwenden: Die 24 Sätze nebeneinander kämen denen 5 übereinander gesetzten Sätzen nicht bey. So saget der Text: **Die Machine ist vermögend 24 14-elligte hohe Röhren, oder auch 10 hohe Freyberger Sätze à 39 Ellen, wenn sie nebeneinander stehen, oder 5 übereinander ordiniret sind, ohne Aufschlag-Wasser zu pumpen.** Daß also auf solche Weise diese neue Invention 4 mahl mehr thun muß, als eine Kunst mit einem 24-elligten Rad und Aufschlag-Wasser, so viel in einer Lotte von 7 Zoll weit zuschiessen kan, und in einer Minute über 5 mahl umlauffet. Gewiß eine vortreffliche Sache, die das Perpetuum mobile und alles übertrifft, absonderlich weil die Machine ohne das ordinaire Pumpwerck nicht mehr als 200 Rthlr. kosten sol. Daher kan ich nicht Umgang nehmen die Proposition des Herrn Inventoris, absonderlich weil solche kurtz, hierbey zu setzen.

§. 303.

Neu-inventirte Machine das Wasser zu Tage zu heben ohne Feuer, Lufft und vorhandenes Aufschlag-Wasser.

a) Es hat die Machine Gewalt, und bringt denjenigen Nutzen ein, ohngeachtet man wenig setzet, welchen zwey zwölff-Elligte Ober-schlächtige Wasser- oder Kunst-Räder zu præstiren vermögend sind. Wie denn auch gar wohl, wenn es nöthig, ein 24-Elligtes Rad darbey anzubringen ist.

b) Wird nach Befinden derer Umstände in einer Schicht, mit einem, zwey, höchstens drey Mann dirigiret.

c) Hat über 2. bis 3. Ellen Hub.

d) Ist vermögend Vier und Zwantzig 14-Elligte hohe Röhren, oder auch Zehn hohe Freyberger Säze a 39 Ellen, wenn sie nebeneinander stehen, oder 5 übereinander ordiniret sind, ohne Auffschlage-Wasser zu pumpen.

e) Giesset auch jeder Satz a 14 Ellen, in einer Minute, bey dem 3-Elligten Hube, 90 Kannen, folglich aus 24 Sätzen in einer Minute 2160 Kannen, welche mit 62 zu Eymern und

und 5 Eymer auf ein Faß gerechnet, 6 Faß 4 Eymer 52 Kannen in gedachter einigen Minute betragen, oder 418 Faß in einer Stunde, und 10032 Faß Wasser in 24 Stunden.

Denen Freyberger hohen Sätzen giebt sie gleichfals 3 Ellen Hub, dessentwegen jeder 90 Kannen ebenmäßig in einer Minute giesset, beträget bey 10 Sätzen, 2 Faß, 4 Eymer, 32 Kannen, in einer Stunde 174 Faß, 60 Kannen. In einem Tage 4178 Faß.

f) Wird über dieses von durablen und wohlfeilen Materien gebauet, so überhaupt, ausser das ordinaire Pump-Werck, 200 Thaler kostet, die Jährliche Unterhaltung dürffte kaum 150 Thaler austragen.

g) Brauchet kein Feuer, Wind noch Auffschlage-Wasser.

h) Ist auch dermassen compendieux, daß sie aller Orten angebracht werden kan.

i) Giebt unsäglichen Nutzen. &c.

Machet man nun den Calculum, wie ich zuvorhero gewiesen, daß ein Mann nach seiner grössesten Krafft 1 Centner in einer Minute 60 Fuß hoch bewegen kan, so folget nach §. 301. daß 19 Männer noch nicht genug hierzu seyn, und dieses sollen nur drey Männer thun. Ist also die Multiplicirung der Krafft mehr als sechs-fach, und wil also der Herr Inventor mit einen Pfund Krafft nicht etwa zwey sondern über sechs Pfund heben.

Eine solche Invention wäre, wenn sie anders Stich hält, nicht etwa etliche 20000 Rthlr. sondern etliche Tonnen Goldes werth. Ja wer mit 1 Pfund 6 Pfund bewegen kan, brauchet gar keine Krafft, sondern die Machine muß alles selbst thun, und ist das leibhaffte Perpetuum mobile, und zwar in höchster Vollkommenheit gebohren, worüber sich die Welt zu verwundern hat bis ans

E N D E.

Register der vornehmsten Sachen, welche in diesem Theatro Machinario vorkommen.

A.

Achseln, wie darauf zu tragen? §. 7. *tab.* 1.
*Antonini*sche Säule, wie solche 1705. *transportiret* worden? §. 269. *Machine* hierzu, §. 271. *tab.* 53. Des *Autoris* Beschreibung hiervon, §. 272.
Archimedes der allerberühmste *Mechanicus*, *pag.* 3.
Archimedes hat alle von seiner Kunst übertroffen, *pag.* 13. ist noch mehr als ein *Mathematicus*, *ibid.* seine Erfindung, *pag.* 14. wird als ein grosser *Philosophus*, *Mathematicus* und *Mechanicus* verehret, *ibid.*

B.

Bau-Kunst bestehet in denen Gesetzen der *Static* und *Mechanic*, *pag.* 8.
Baumeister, ist ohne *Mechanic* kein Baumeister, *pag.* 8.
Berg-Haspel, §. 140. dessen Stücke, *ibid.* *tab.* 19.
Blasen von Thieren dienen eine Last zu heben, 291. *tab.* 56. *f.* 1.
Blasen mit dem Munde hierdurch eine Last zu heben, *ibid.*
Bremer-Kran, 196. *tab.* 32.
Brücke des *Trajani* über die Donau, derer Verhältniß, *pag.* 9.

C.

Camel zu Amsterdam, was? und wie die Schiffe damit zu erleichtern? §. 180. *tab.* 24.
Creutz-Haspel, 146. *tab.* 19.
Ctesepius ein grosser *Mechanicus*, *pag.* 3.
Ctesiphontis Waltzen-*Machine*, 66.
Cubic-Fuß Dreßdner Maaß von weissen Annabergischen Marmor wäget, 125. 263.
Cubic-Palm von Stein des *Obelisci Vaticani*, was er wäget? 263.

D.

Demetrius Poliorcetes König, ein grosser *Mechanicus*, *pag.* 3
Directions-Linie ausser den rechten Winckel, raubet die Krafft, 33. 36.
- - solche zu berechnen, 40.

E.

Egypten hat unzehliche *Obeliscos*, und grosse Erkänntniß der *Mechanic* gehabt, *ibid.*
- hat vermuthlich die Flaschen-Züge und Häspel am ersten gebraucht, 259.
Einfache Rüst-Zeuge, welche? 21.
Elephanten können grosse Last tragen, 16.
Erd-Haspel, und
Erd-Winde, 147. *tab.* 19. 20.
Esel sind beqvem Lasten zu tragen, 16.

F.

Fahr-Stuhl, aus einem Stockwerck ins andere zu kommen, verbessert, 275. *tab.* 54. ihre Fehler, 276.
Flasche nach des Herrn Gärtners *Invention*. 210. *tab.* 36.
- von mancherley Arth, 209. *tab.* 36.
- wie zu verstärcken? 211. *tab.* 36.
- wie zu verstärcken mit dem Erd-Haspel? 213. *tab.* 36.
Flasche zu verstärcken mit dem Haspel-Rad und Erd-Winde, 214. *tab.* 36.
- besondere des *Bessonii*, 215. *tab.* 37.
- mit dem Creutz-Haspel, in Nieder-Sachsen zum Baum-Sägen sehr gebräuchlich, 216. *tab.* 38.
- mit Flaschen zu *augi*ren, 208. *tab.* 37.
Flaschen-Zug, was? §. 42. Ihrer Arthen Verhältnis, §. 43.
- - ein nützliches Werck, 201.
- - wie die Lasten damit zu heben? 202. *tab.* 35.
- - wie er bey dem Bau nützlich, 203.
- - wie dessen *Stellage* beqvem aufzurichten, 205. *tab.* 35.
Fontana hat den *Obeliscum Vaticanum* 1586. aufgerichtet, §. 263.
Fontana hat die *Columnam Antoninam* gleichfals aufgerichtet, 269. *tab.* 53.
Frauen-Volck träget allerley Lasten auf dem Haupt, *pag.* 18. §. 6. *tab.* 1.
- - - - - in der Schürtze, *ibid.*
Frauen-Volck, wie es an etlichen Orten eine Last träget, *pag.* 18. *tab.* 1.
Friction ohne dieselbe sind die *Perrault*ischen *Machin*en, 108
- die erste *Machine*, 113. *tab.* 13.
- die andere, 116. *tab.* 14.
- die dritte, 117. *tab.* 15.
- die vierdte, eine Last auf dem Lande fortzuschaffen, 119. *tab.* 15.
Fuhrwerck, wie es zu verbessern? 22.

G.

Gelon der König in *Syracusa*, hatte ein gantz Zeughauß von Kriegs-*Machin*en, *pag.* 3.
Glocken-Zug des Furtenbachs, 217. *tab.* 39.

H.

Hand, eine *Machine* des *Perraults*, §. 117. *tab.* 13. *f.* 3.
- sich damit zu erheben, *tab.* 45. *f.* 3.
Haspel-*Machin*en, 140.
- - mit dem Rad, 144. *tab.* 19.
- - mit dem Creutz, 146. 19.
- - stehender, 19.
- - hierdurch werden zwey grosse Steine zum *Louvre* gehoben, 162. 21. 22.
- - dadurch Schiffe zu heben, 170. *tab.* 23.
- - Pfähle auszuziehen, 172. *tab.* 23.
- - Güther aus dem Wasser gezogen, *ibid.*
- - wie viel derer *Fontana* zum *Obelisco Vaticano* gebrauchet, *pag.* 142.
Haspel, was? und
- dessen Nutzen, *tab.* 44.
- Arthen, *tab.* 45.
- Berechnung, 46.
- Zug, §. 244.

Hebel, was? 22.
= dessen Arthen, 23.
= Anmerckung hierbey, 26.
= dessen Stücke, 26. 27.
= = = so zerbrochen, zu berechnen, 39.
Heb-Geschirr des Furtenbachs, 232. *tab.* 45.
Heb-Lade, die Sächsische, 127. *tab.* 16.
= = Frantzösische, 132. 17.
= *dito*, andere Arth, 134. *ibid.*
Hebzeug, mit dem Stirn-Rad, Getriebe, und gezahnter Stange, 231. *tab.* 45.
= mit *dito* und der Schraube, 232. *tab.* 45.
Hieron Alexandrinus, was er gewesen und gethan, *pag.* 16.
Hieron Alexandrinus, wer der gewesen, und was er geschrieben, *pag.* 16.
Hund, was vor eine *Machine? pag.* 106. *tab.* 12.

J.

Julius Cæsar ein hocherfahrner *Mechanicus*, *pag.* 9.

K.

Käyser und Könige haben die *Mechanic* jederzeit hochgehalten, *pag.* 9.
Kran, was? dessen Nutzen, 184.
= zum Bauen mit dem Haspel und beweglichen Schnabel, 184. *tab.* 25.
= mit dem drey-beinigten Bock und Haspel, 187. *tab.* 26.
= zu Harlem und Rotterdam, 189. *tab.* 27.
= anderer Arth, *ibid.*
= mit einer sehr schwachen Bracke, *ibid.*
= mit einem sehr langen Schnabel und Trett-Rad zur *Architectur*, 191. *tab.* 28
= ein starcker mit 2 Lauff-Rädern, da der Schnabel mit dem Dach beweglich, 194. *tab.* 29.
= *dito*, da nur der bloße Schnabel beweglich, nach Bremischer Arth, 196. *tab.* 33.
= gantz *simpel*, 199. *tab.* 34.
= so kostbar, aber nicht dienlich, 200. *tab.* 34.
= mit dem Lauff-Rad, Getriebe und Stirn-Rad, 228. *tab.* 42 43.
= zum Bauen sehr beqvem, mit Zahn, Getriebe, und Schwung-Rad, 219. *tab.* 43. 44.
= mit der Schrauben-Spindel, 240. *tab.* 48.
= ist *compendieux*, *ibid.*
= wie er zu verbessern, *ibid.*
Künste sollen denen Künstlern Ruhm, den Nächsten aber Vergnügen und Nutzen bringen, *pag.* 2.
= sollen nöthig und nützlich seyn, *ibid.*
= haben viele, ja die meisten Könige und Weltweisen erlernet, *pag.* 3.

L.

Lasten auf dem Haupt zu tragen, 6.
= zu tragen durch zwey Männer auf den Achseln, mit Tragen und Stangen, §. 10.
= nach *Proportion* und Stärcke der Träger anzuhängen, §. 12.
= auf Eseln zu führen, §. 16.
= auf Camelen, 18.
= auf Elephanten, 19.
Leichter oder Lichter, *vid.* Camel.
Loch-Zug des Furtenbachs mit dem Lauff-Rad, 226. *tab.* 41.
Lorini Hebzeug mit der Schraube, 232. *tab.* 45.

M.

*Machin*en machen viele Fürsten und *Republiqu*en berühmt, *pag.* 16.
*Machin*en Ursprung, *pag.* 4.
= mit dem Hebel, 126. - 139. *tab.* 14.
= mit drey Hebeln, 136. *tab.* 18.
= mit bloßen Hebeln, statt eines Krans, 137. *t.* 18.
= fast dergleichen in Holland gebräuchlich, 139. *tab.* 18.
= die zwey grossen Steine zum *Louvre* fortzuschaffen und aufzuziehen, 152. *tab.* 21. und 22.
= eine andere *Invention* des *Perraults*, 167. *tab.* 22.
= mit dem Stirn-Rad, Getriebe und Schwung-Rad, 222. *tab.* 40.
= mit den Stirn-Rad, Getriebe und Ketten-Rad, 223. *tab.* 40
= *dito*, sehr übersetzt, 224. *tab.* 40.
= mit dem Lauff-Rad, 225. *tab.* 40.
= des *Lorini* mit der Schraube, 232. *tab.* 45.
= des Furtenbachs, 226. *tab.* 41.
= sich selbst herab zulassen, 275. *sq.*
= an einem Seil ohne Schaden, 280. *tab.* 55.
= *dito*, andere Arth, *ibid. f.* 2.
= dritte Arth, *f.* 3. §. 283.
= sich von einem Thurm herunter zulassen, §. 284. *tab.* 54. *fig.* 5 - 7.
= *dito*, andere Arth, *fig.* 8. - 11. §. 287.
= durch eingeblaßne Lufft eine Last zu heben, 291. *tab.* 54.
= durch das *Evacu*iren der Lufft eine Last zu heben, *ibid. fig.* 2.
Mechanica was? *pag.* 4.
Mechanica eine Wissenschafft und auch eine Kunst, *pag.* 4.
= *Logica*, *pag.* 6.
= Ὀργανοποιητική. *ibid.*
= *Hydraulica*, *pag.* 7.
= *Pnevmatica*, *ibid.*
= *Dioptrica*, *ibid.*
= derer Nutzen, *pag.* 8.
= in grossen Ansehen bey hohen Potentaten, warum? *pag.* 10.
= hat von Anfang der Welt *floriret*, 258.
Mechanic erfodert *mechani*sche und *physicali*sche Wissenschafften, *pag.* 4.
Mechanici die berühmsten, *pag.* 3.
Mechanici erhalten den Preiß vor allen andern Künsten, *pag.* 10.
= die ältesten, *pag.* 12.
Mechanici werden zu denen *Philosophis* gezehlet, *pag.* 1.
= derer *Intention*, *pag.* 2.
Mechanicus und *Mathematicus* verehret, *pag.* 14.
*Mechani*sche Erfindung soll seyn nützlich und beständig, *pag.* 2.

O.

Obeliscus was?
= wie er auf unterschiedliche Arth genennet wird, 233.
= *Materia*, grosse *Figur*, 254.
= wie viel derer in Rom aufgerichtet sind, *ibid.*
= *Vaticanus*, wer solchen erstlich in Rom bringen und setzen lassen, 256.
= = an solchen sollen in Egypten bey 20000. Menschen gearbeitet haben, *ibid.*
= = wie solcher aus denen Stein-Brüchen geschaffet worden, 260.
= = wer ihm zum andernmahl auffgerichtet, 263.
= = wer die Kosten und wie viel hergegeben, *ib.*
= = *Proceß* oder wie dabey verfahren worden, 263. *seqv.*
= = wie schwer solcher, nebst der *Armatur*, 142.
= = wie viel Haspel, Flaschen und Menschen gebrauchet worden, *ibid.*
= = was vor Vorsichtigkeit begangen worden, 264. 265.
= = dessen Verhältnis nach allen Theilen, 268.

P.

Pabst *Sixtus V.* thut grosse Dinge, läst den *Obeliscum Vaticanum* aufrichten, und will zwey Millionen, oder so viel nöthig, derzu hergeben, 262.
Perraults besondere neu-*invent*irte *Machinen* ohne *Friction*, vier Stücke, §. 108 -- 117. *tab.* 13. 14. und 15.
Pfähle mit Erd-Haspeln auszuziehen, 172. *tab.* 23.
= = *dito* auf eine andere Arth mit der Stange und Hacken, 174. *tab.* 23.
Pflaster auf der Strasse wie es zu machen, 78.
= = was darbey hauptsächlich zu *observ*iren, 81.
Pyramiden der Egyptier und *Obelisci* haben ohne besondere Hebzeuge nicht können errichtet werden, 258.

R.

Rad und Getriebe, 47. Vermögen, 48.
Rad-Haspel, 144. *tab.* 19.
Räder dadurch kan die Krafft fast unbegreifflich *augi*ret werden, 220.
Raum oder Zeit der Last und Krafft zeiget die *Proportion* der *Machine*, §. 28.

S.

Schande, was? 8. *tab.* 1. *fig.* 10.
Schiffe durch Wasser und ein ander Schiff zu heben, 18. *tab.* 24.
= = so geladen zu erheben, durch die so genannten Camele, 180. *tab.* 24. *fig.* 1--3.
= = damit die *Obelisci* aus Egypten sind geführet worden, 261.
Schnabel beweglicher, §. 198.
Schleiffen der Fuhrleuthe, was darbey zu *observ*iren, 104 *tab.* 12.
= = = was vor Krafft verlohren gehet, §. 105.
Schraube, ihre Eigenschafft. Vergleichung mit dem Keil, 51.
= = = Berechnung, 54.
= = = ohne Ende, was? Ihr Nutzen, 55. Berechnung, 56.
= = = Hebzeug hiermit, nach Furtenbach, 244. *tab.* 49.
= = = ist eine *Invention* des *Galilei. ibid.*
= = = *dito* mit doppelter Kurbel, *tab.* 50. §. 247.
= = = wie solche beym Kran in Berlin angebracht ist, 248. *tab.* 50.
= = = *dito* auf eine andere Arth.
= = = an der Stock-Winde, 250. *tab.* 51.
= = = so etliche zugesetzet werden, was sie thun können, 58. Exempel einer achtfachen Schraube, 59.
Schrauben-Satz der Zimmerleuthe, 234. *tab.* 45. *fig.* 4.
= = dadurch grosse Last zu heben, 236. *tab.* 46.
= = wie eine grosse Säule damit zu heben, 239. *tab.* 46.
= = bloß dadurch einen Hebzeug zu machen, 242. *tab.* 48.
Schub-Karrn mit zwey grossen und einen kleinen Rad thut nicht das, wovor er ausgegeben wird, 103. *t.* 12. *fig.* 6. 7.
Seil sich an solchen hinabzulassen, oder hinauf zu ziehen, 275. *seq.*
Stein zum *Louvre* zuerheben, wie? §. 151. 158.
= = Zangen, etliche Arthen, 206. *tab.* 35. *fig.* 4.
Stellage zum *Obelisco.* 263. *tab.* 53.
Stock-Winden mit der Schraube ohne Ende, 250. *tab.* 51.
Strassen so gut, sind das vornehmste Mittel eine Last fortzubringen, 72.
= = = werden in Sachsen fleißig *repar*iret, 73.
= = = wie solche zu verbessern durchs Erhöhen und Pflastern. 74.
= = = was darbey in Obacht zu nehmen, *ibid.*
Sturm ein entsetzlicher zu *Genua*, §. 183.

T.

Thieren und *Insecten* ist eine besondere *mechani*sche Wissenschafft angeschaffen, *p.* 17.
Thurm, sich von solchen an einen Seil herab zu lassen, 5. *machinen* hierzu, §. 284 -- 287. *tab.* 55. andere Vorschläge, §. 288.
Tragen auf dem Haupt, warum es beqvem, §. 6. mit dem Reffe, Korb, auf denen Achseln, Rücken, §. 7. *tab.* 1.
Trage-Scheid, was, §. 8. *tab.* 1.

W.

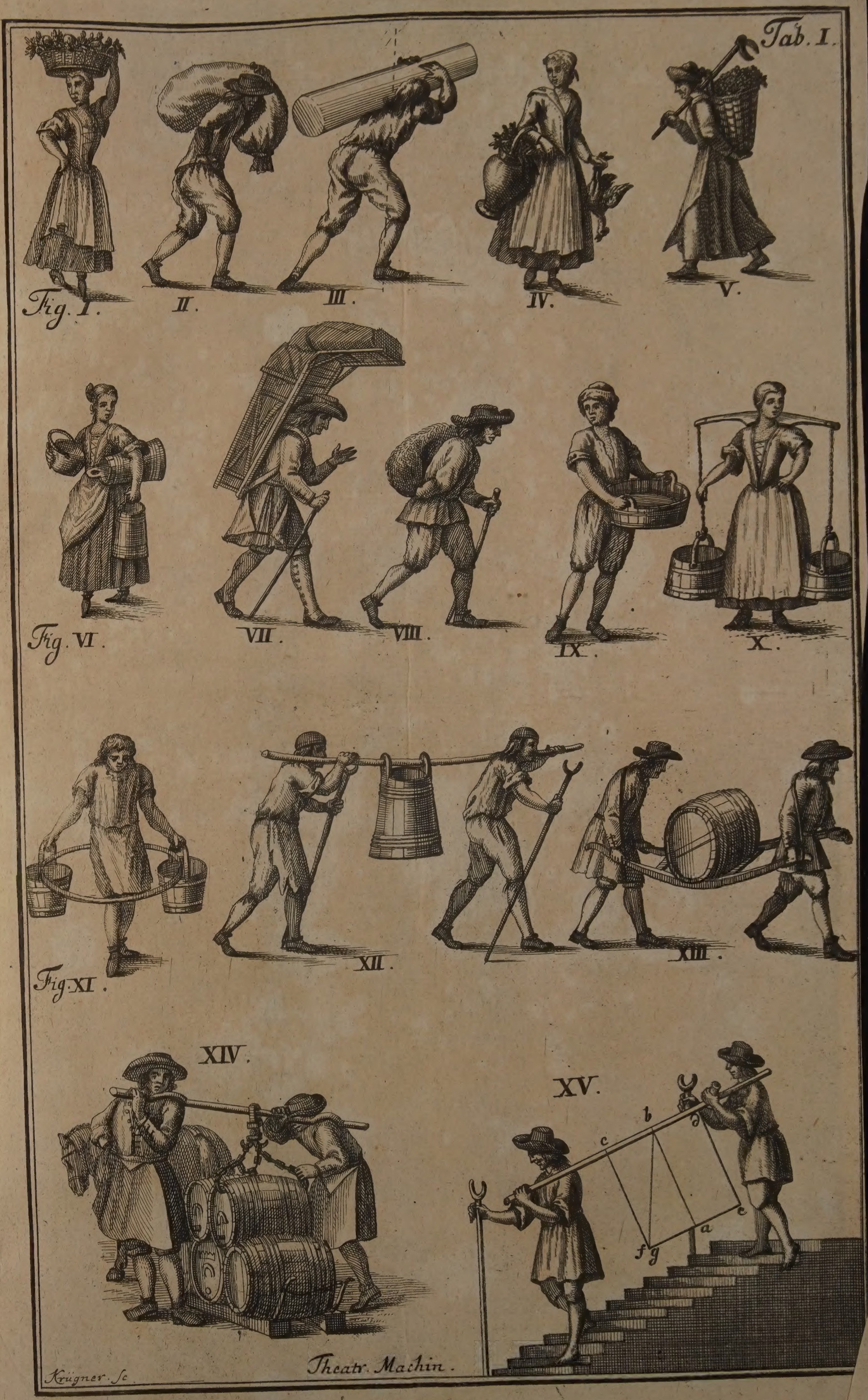
Wagen, derer *Differenz* von Waltzen, §. 71.
= = deren Erfinder, 82.
= = unterschiedener Arthen, 83.
= = wie solche zu beladen, 84.
= = derer Verbesserung nach Herrn Gärthners *Invention*, §. 87.

Wagen, derer Verbesserung an denen Achsen, *ibid.*
= = = = derer Räder und Wagen selbst.
= = eine grosse Last mit Hebeln fortzubringen, 96.
= = mit zwey Rädern auf denen Bauhöfen beqvem, 98. *tab.* 11.
= = zum Versetzen grosser Bäume, *ibid.*
= = zum begiessen in Gärthen, *ibid.*
= = mit drey Rädern, so mehr Dienste thun sol, ist falsch, *tab.* 12. *fig.* 1.
= = Rad von einer Carthaune nebst dessen Achse beschrieben, 95. *tab.* 12.
= = mit Hebeln fortzutreiben, *ib.*
= = sich selbst in Zimmern zu fahren, §. 275.
Waltzen was? 60. warum die Lasten leichte darauf fortzubringen, 61.
= = wie solche auf einem *Plano inclinato* zu berechnen, 64.
= = des *Ctesiphontis*, 66.
= = auf solche eine Last zu bringen, 67.
= = mit Scheiben so besser, 67. *tab.* 9.
= = von Eisen, die Wege derb und glatt zu machen, 76. *tab.* 10.
Waltzen=Werck des *Perraults* so ohne *Friction* seyn sol, *tab.* 13. 14. 15.
Wasser damit Lasten zu heben, 179. *tab.* 23.
= = dadurch Schiffe zuerheben, 180. *tab.* 24.
Welle und Schraube ohne Ende auch doppelter Kurbel, ein Hebzeug, §. 247.
Winden der Fuhrleuthe und deren Berechnung, 252.
Wind=*machinen*, mit Blasen eine Last zu heben, 290. *tab.* 56.
dito durchs *Evacuiren*. *ibid.*

Z.

Zahn und Getriebe, was? 219.
= = kan gantz unbegreifflich mit wenig Rädern die Krafft vermehren. *ibid.*
= = davon eine *machine* mit 10 Rädern, 220.
= = mit 24 des *P. Schotts* dienen zu nichts, *ibid.*
Zimmerleuthe Schrauben=Satz, §. 234.
Zug, der Furtenbachische, 226.
Zug mit dem Lauff= und Tret=Rad, §. 228.

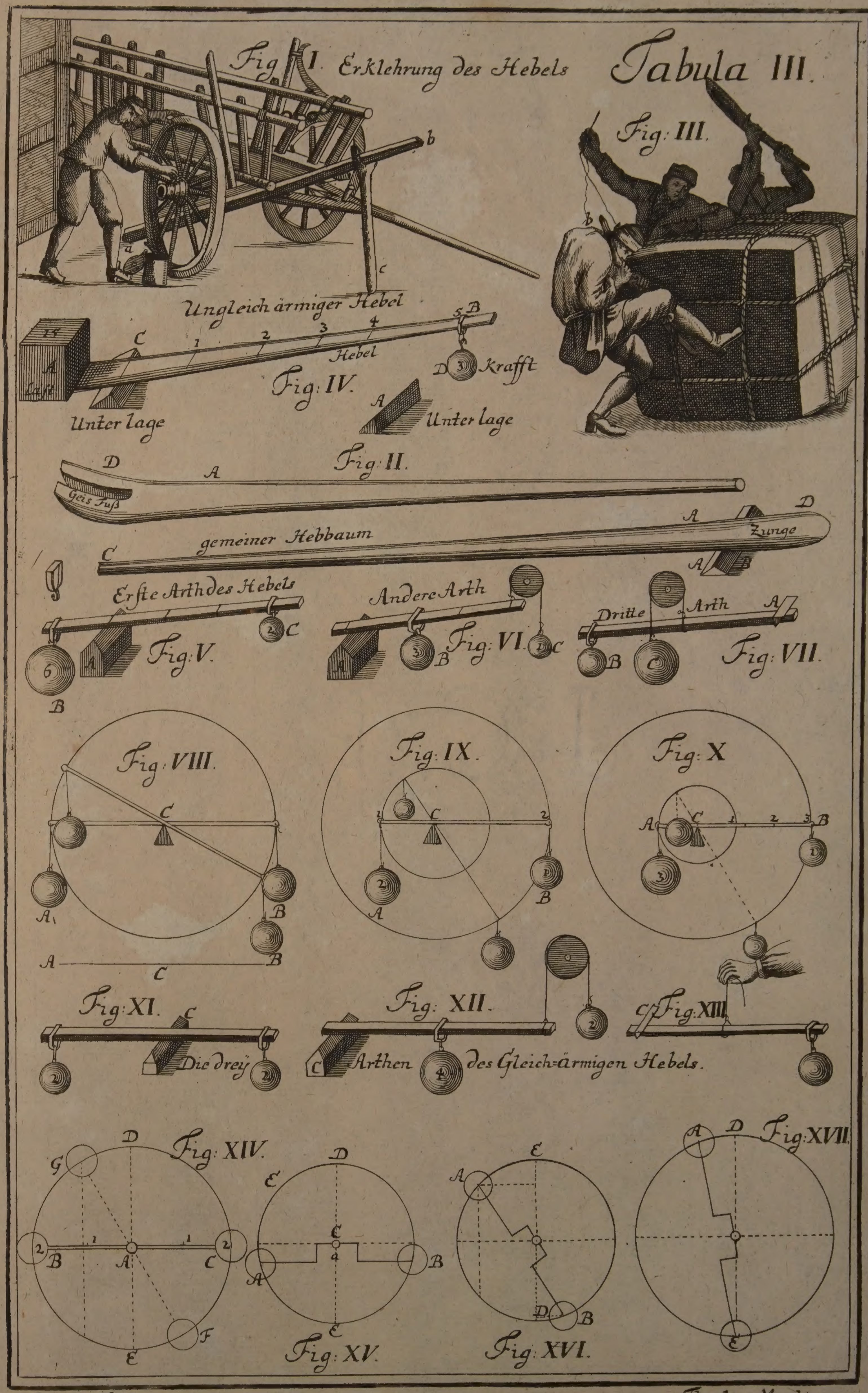
Tab. I.
Fig. I.
II.
III.
IV.
V.
Fig. VI.
VII.
VIII.
IX.
X.
Fig. XI.
XII.
XIII.
XIV.
XV.
c
b
d
a
e
f g
Krügner Sc.
Theatr. Machin.


Tab. I.
Fig. I.
II.
III.
IV.
V.
Fig. VI.
VII.
VIII.
IX.
X.
Fig. XI.
XII.
XIII.
XIV.
XV.
Krügner Sc.
Theatr. Machin.

Krügner sc

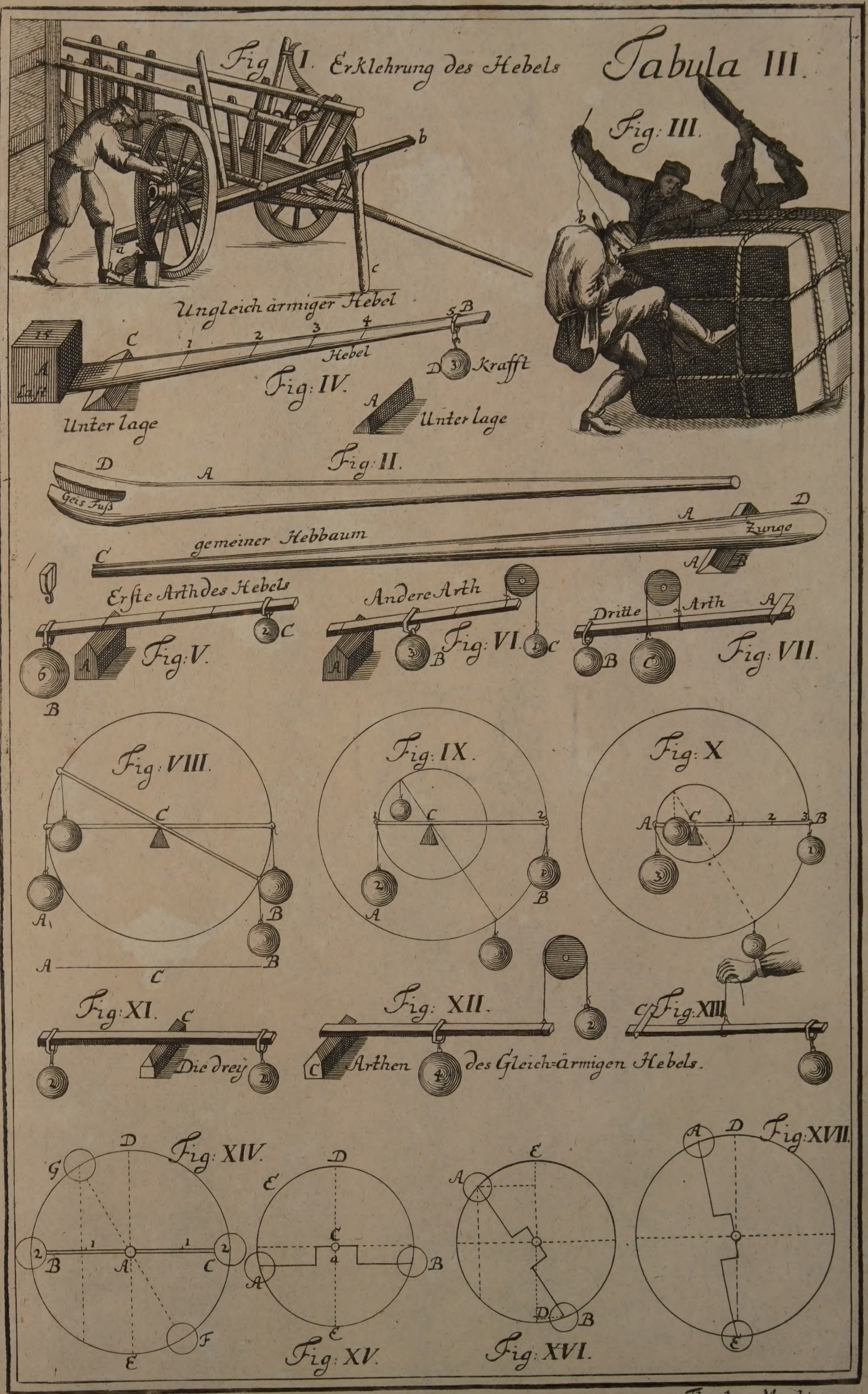
Theatr. Machin.

Krügner sc   Theatr. Machin.

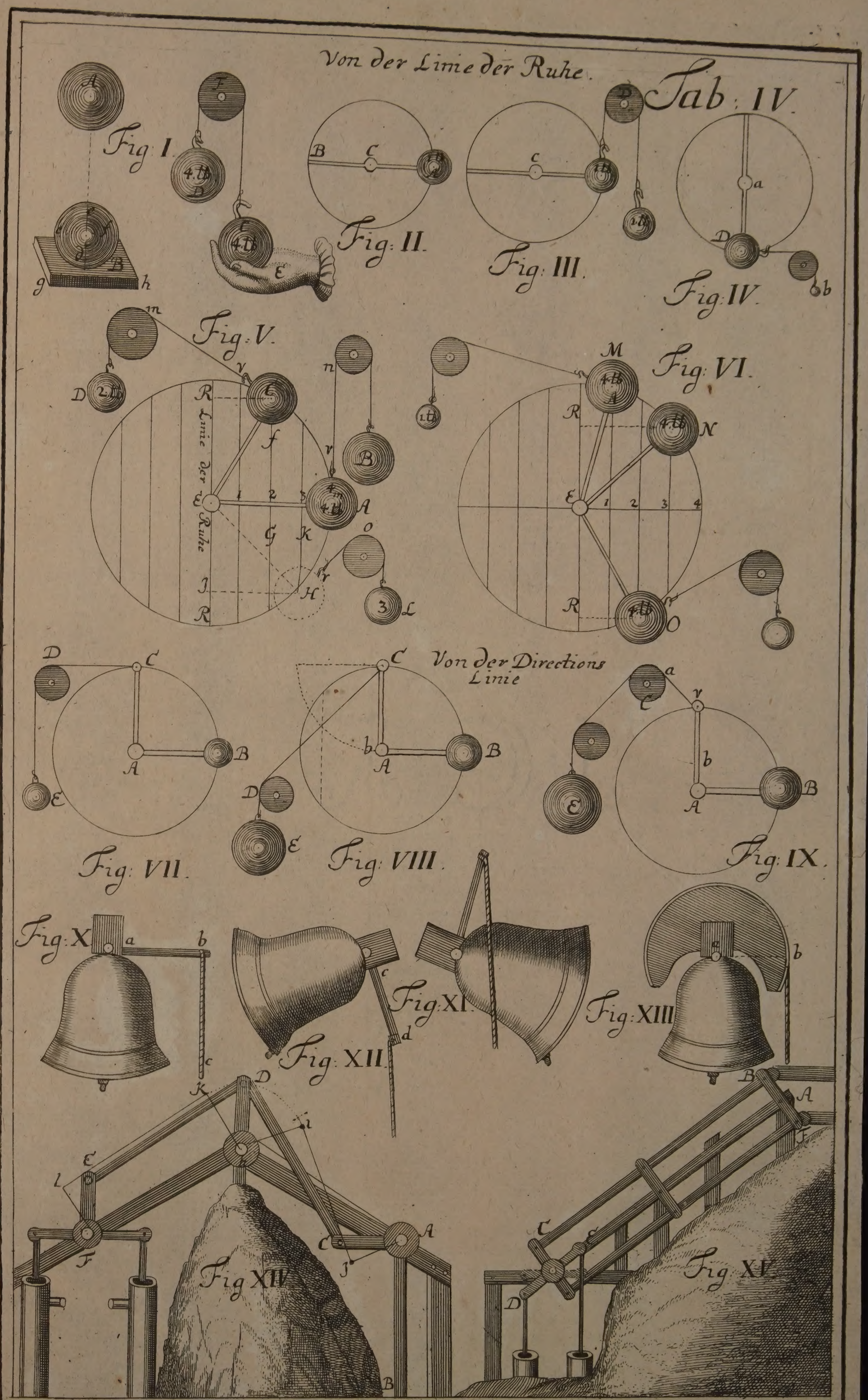


Böcklin sc.

Theatr. Machinar.

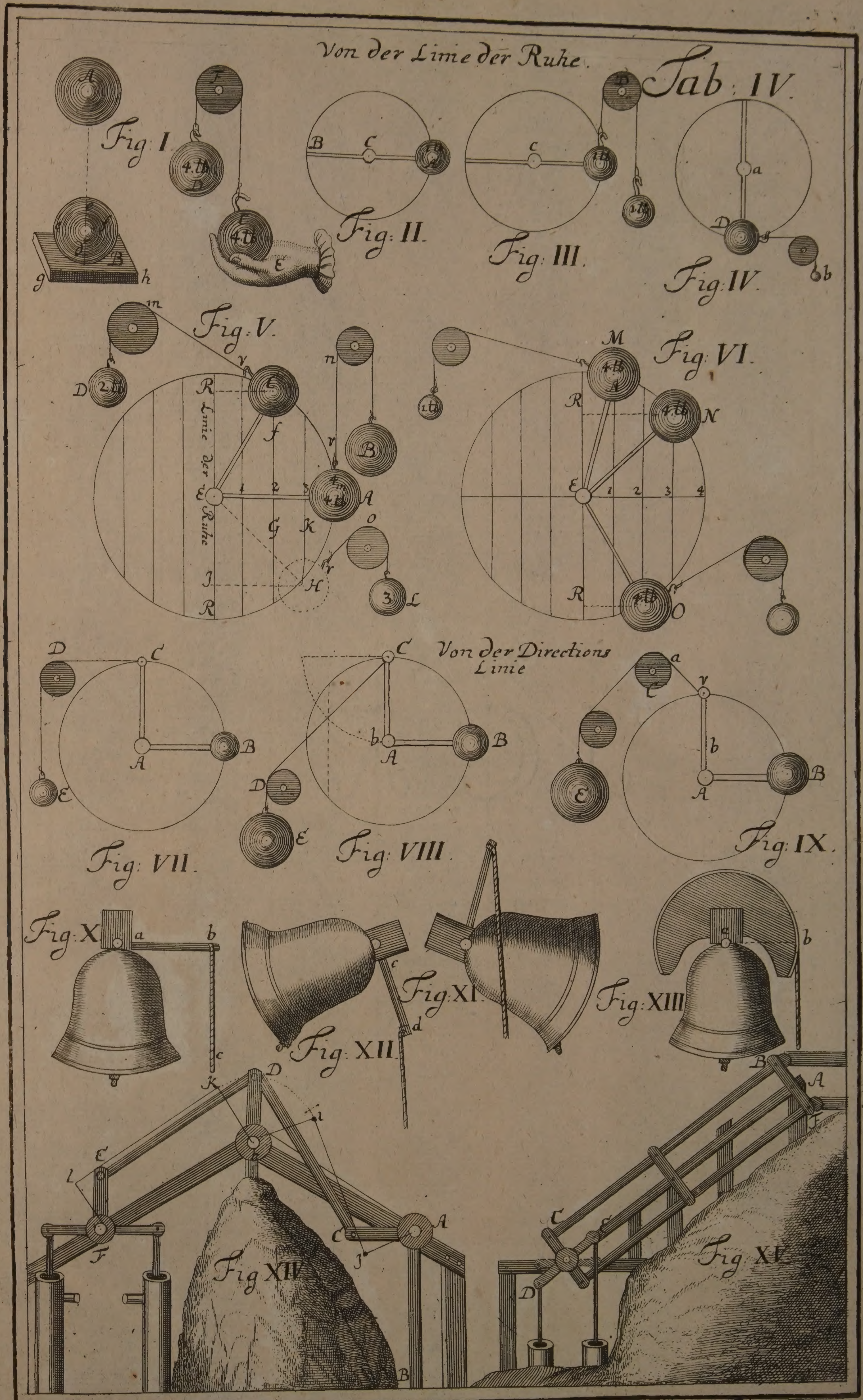


Böcklin sc. Theatr. Machinar.



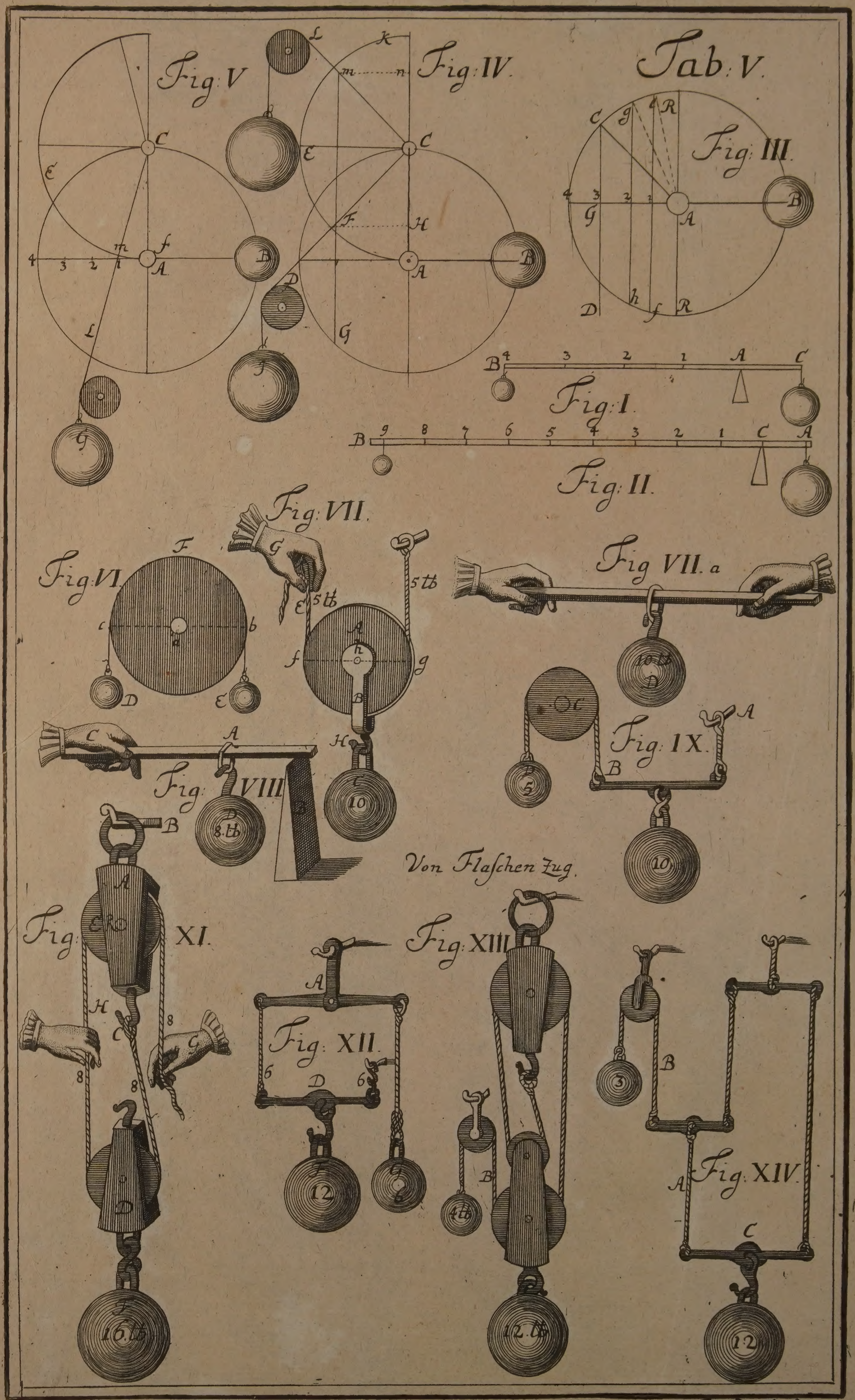
Böc Klin sc.

Theatr. Machin.



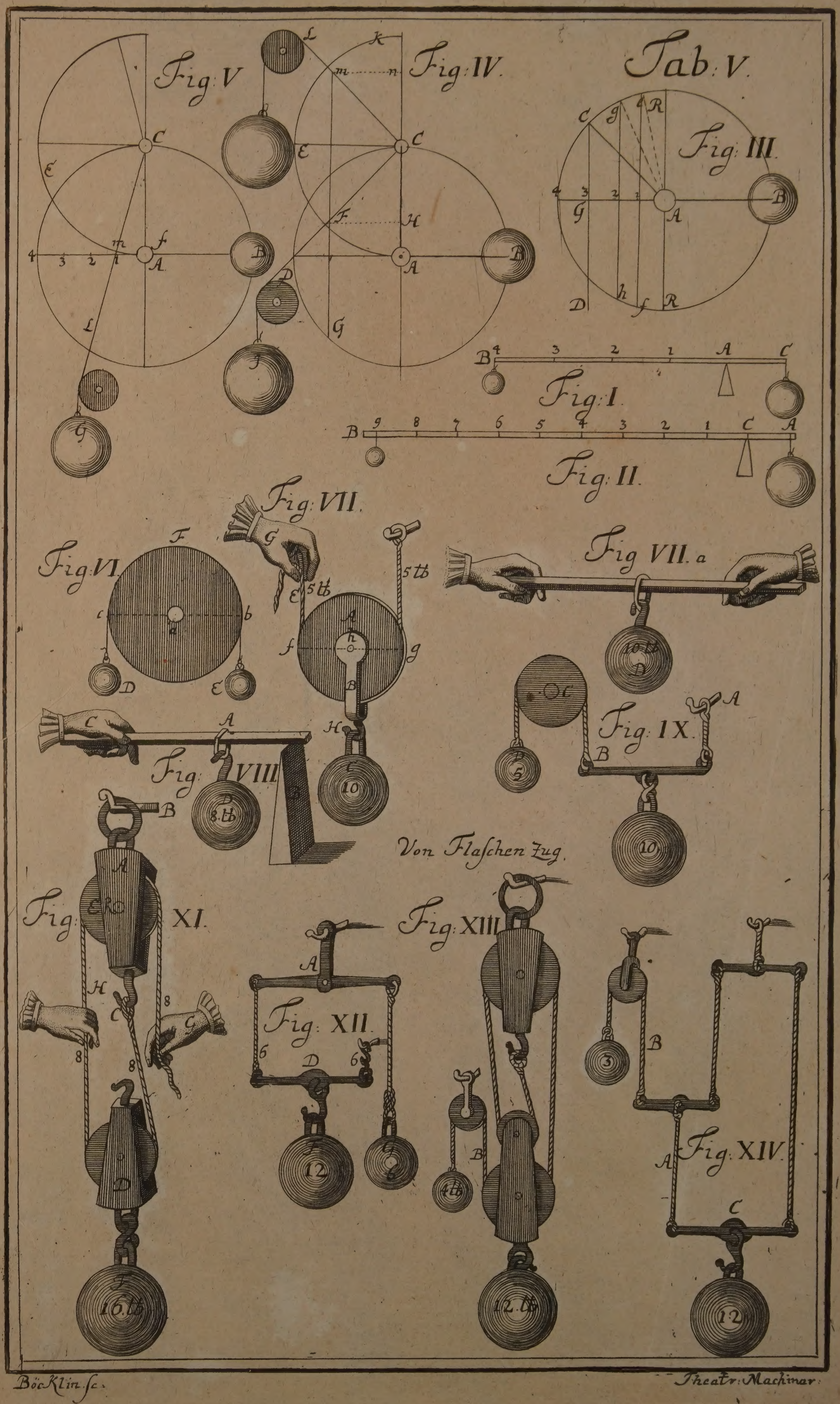
Böcklin sc.

Theatr. Machin.

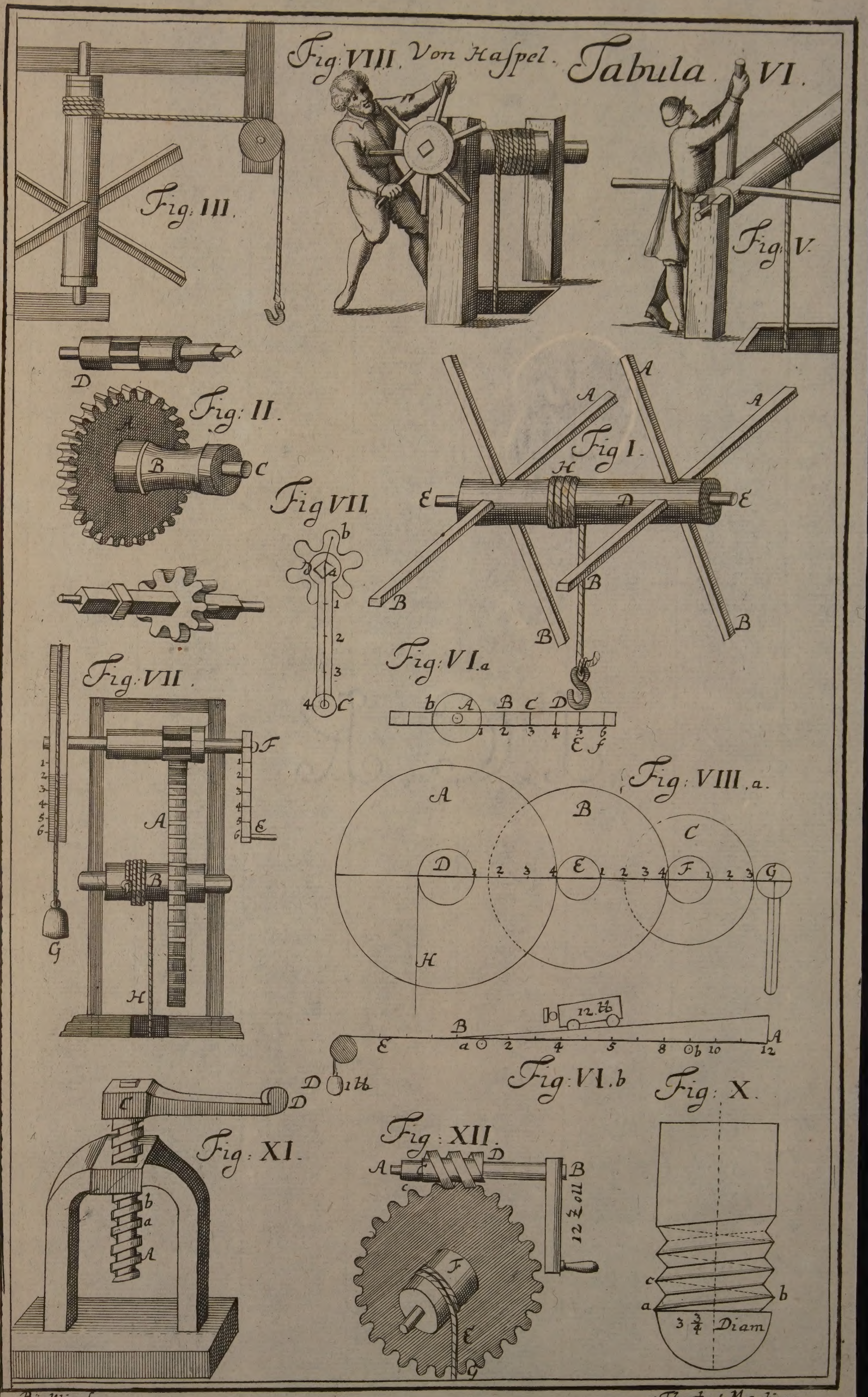


Böcklin sc.

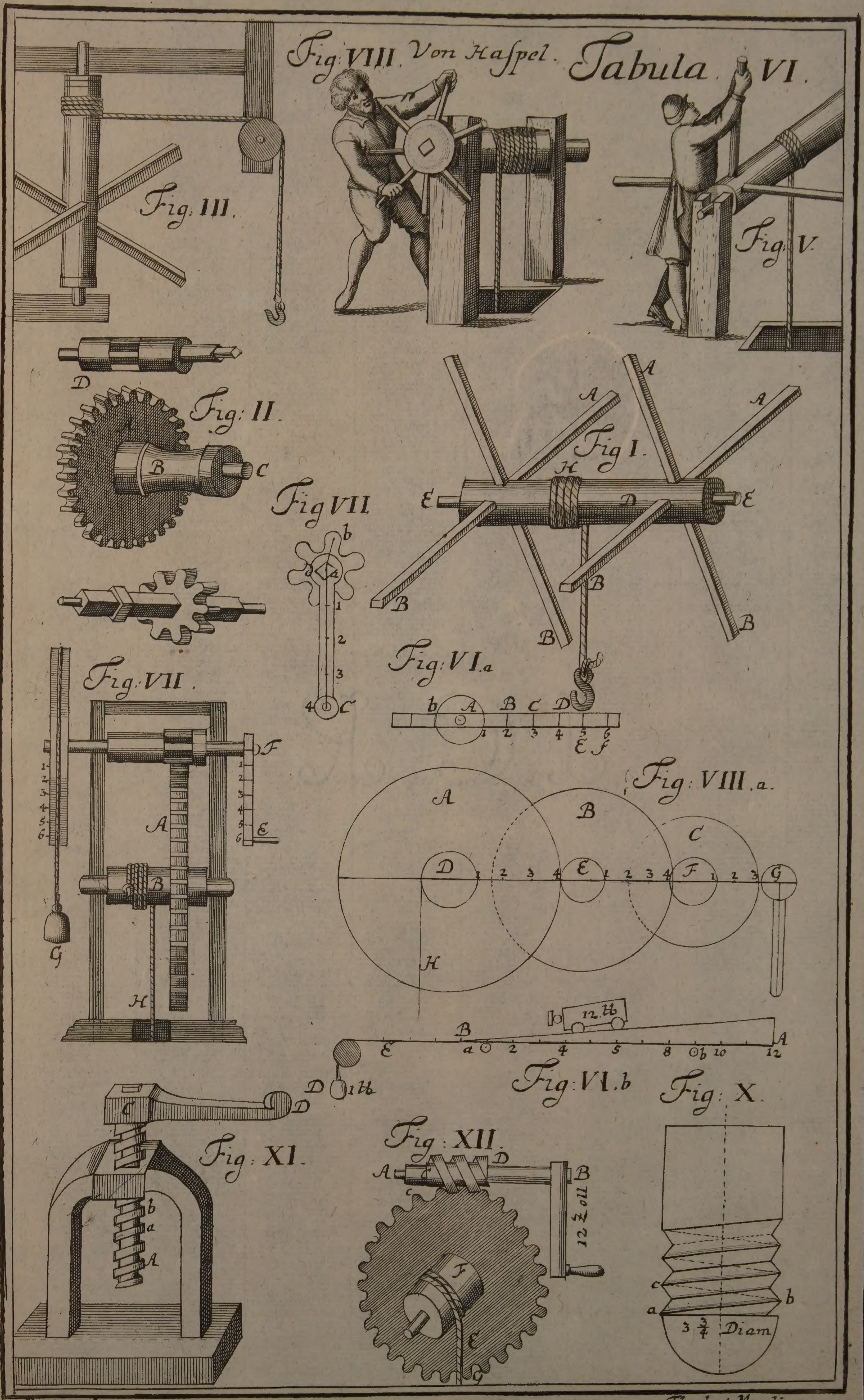
Theatr: Machinar.


Tab. V.
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
Fig. VII. a
Fig. VIII.
Fig. IX.
Fig. XI.
Fig. XII.
Fig. XIII.
Fig. XIV.
Von Flaschen Zug.

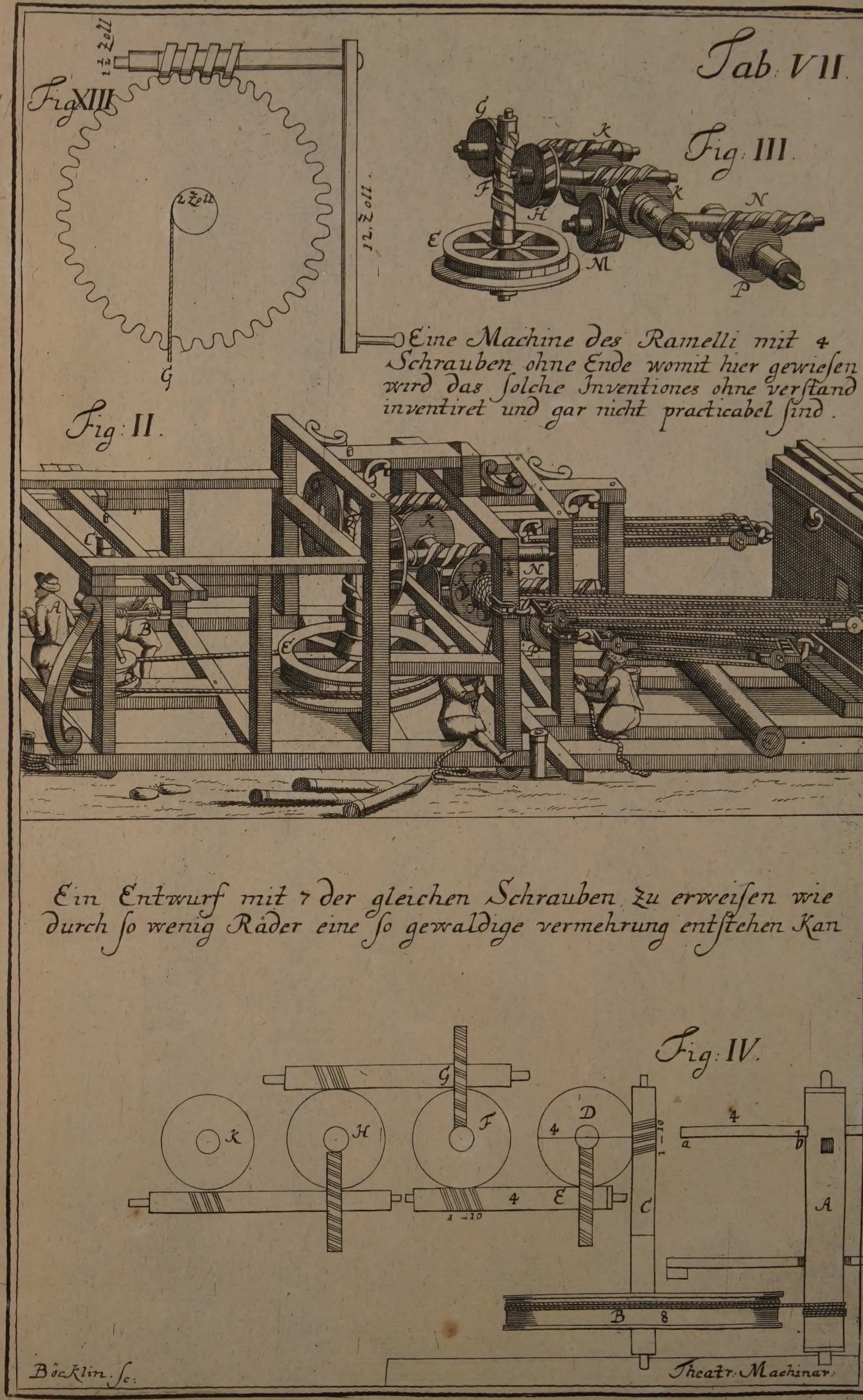
Böcklin sc.


Tabula VI.
Fig. VIII. Von Haspel.
Fig. III.
Fig. V.
Fig. II.
Fig. I.
Fig. VII.
Fig. VI. a
Fig. VII.
Fig. VIII. a.
Fig. VI. b
Fig. X.
Fig. XI.
Fig. XII.
12 Zoll
1 lb.
3 3/4 Diam

Böcklin sc.



Böcklin sc.   Theatr. Machinar.


Tab: VII.
Fig XIII
1½ Zoll
2 Zoll
12 Zoll
Fig: III.
Eine Machine des Ramelli mit 4 Schrauben ohne Ende womit hier gewiesen wird das solche Inventiones ohne verstand inventiret und gar nicht practicabel sind.
Fig: II.
Ein Entwurf mit 7 der gleichen Schrauben zu erweisen wie durch so wenig Räder eine so gewaldige vermehrung entstehen Kan
Fig: IV.
Böcklin Sc.
Theatr. Machinar.

Tab. VII

Fig XIII

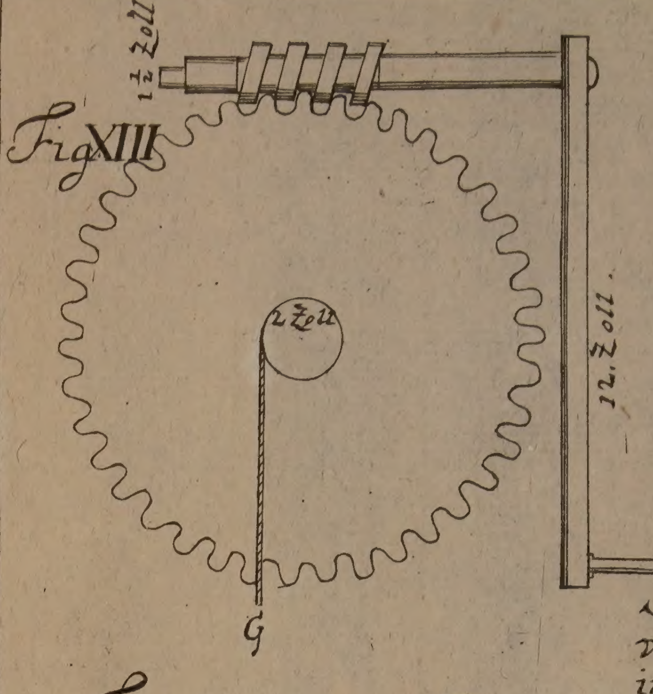
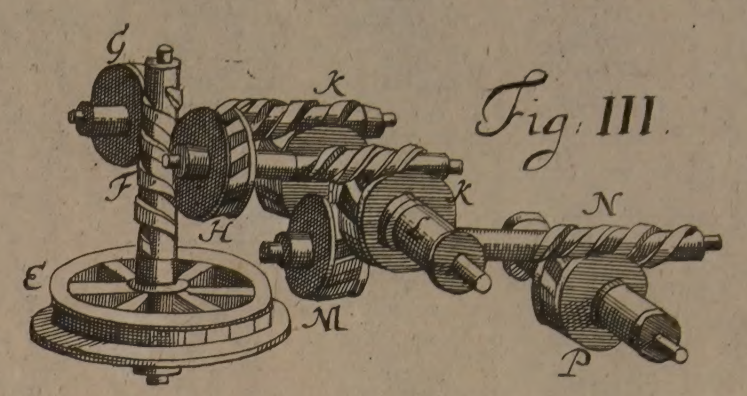
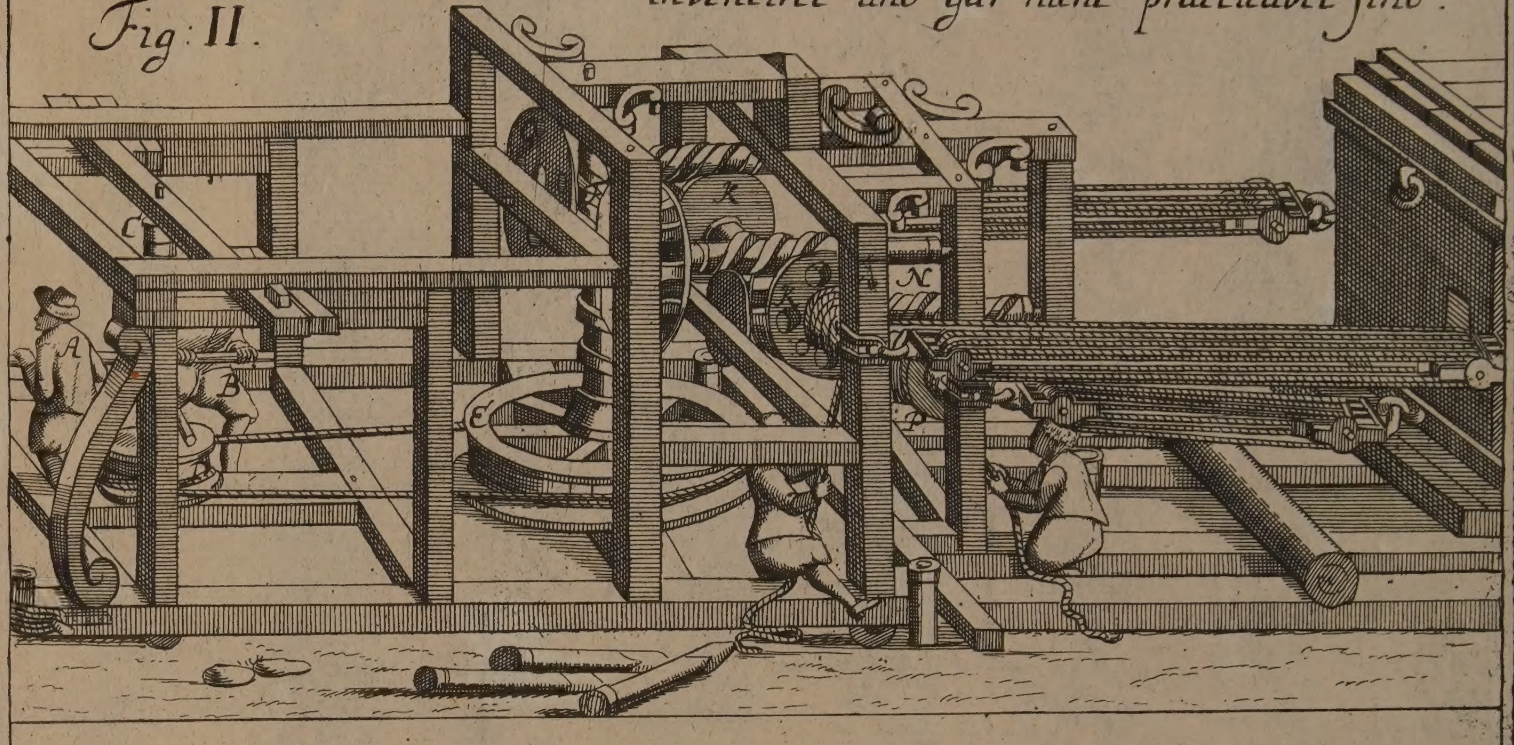


Fig. III



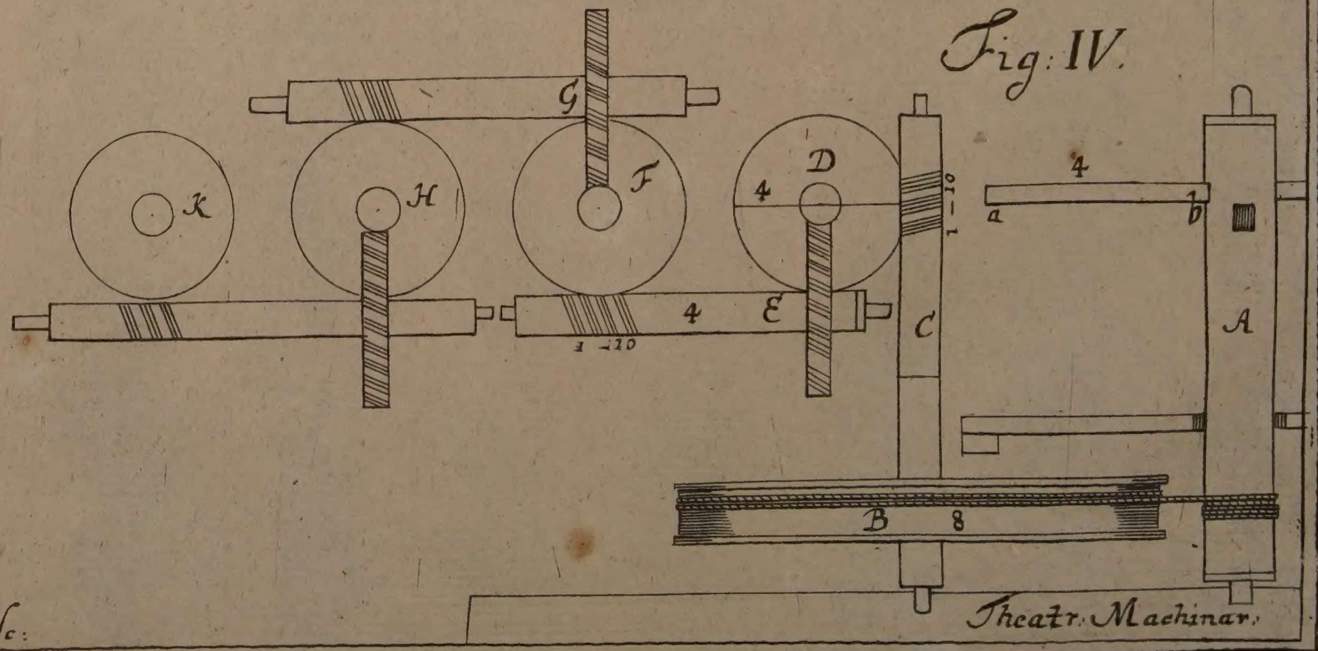
Eine Machine des Ramelli mit 4 Schrauben ohne Ende womit hier gewiesen wird das solche Inventiones ohne verstand inventiret und gar nicht practicabel sind.

Fig: II.



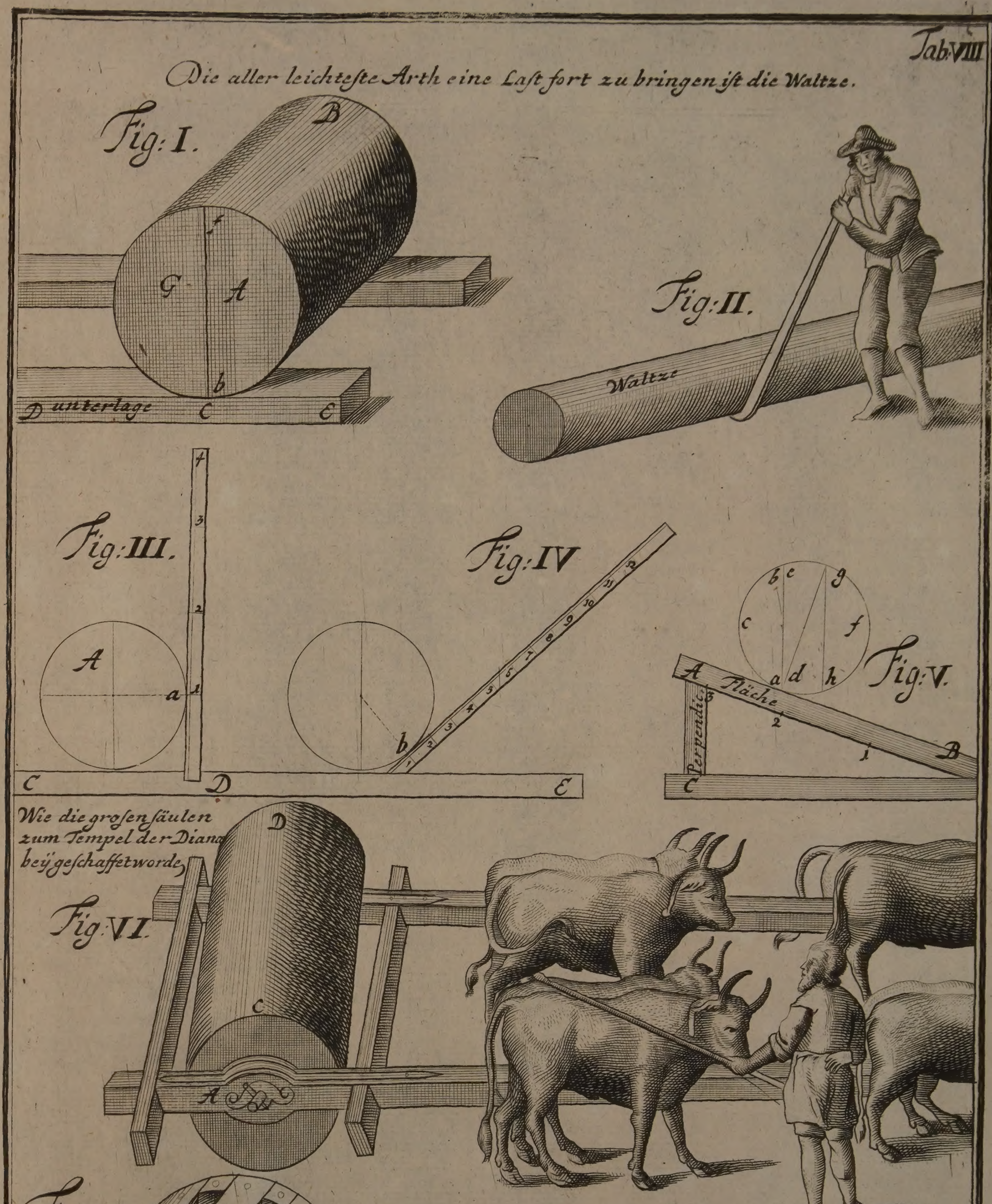
Ein Entwurf mit 7 der gleichen Schrauben, zu erweisen wie durch so wenig Räder eine so gewaldige vermehrung entstehen Kan

Fig: IV.

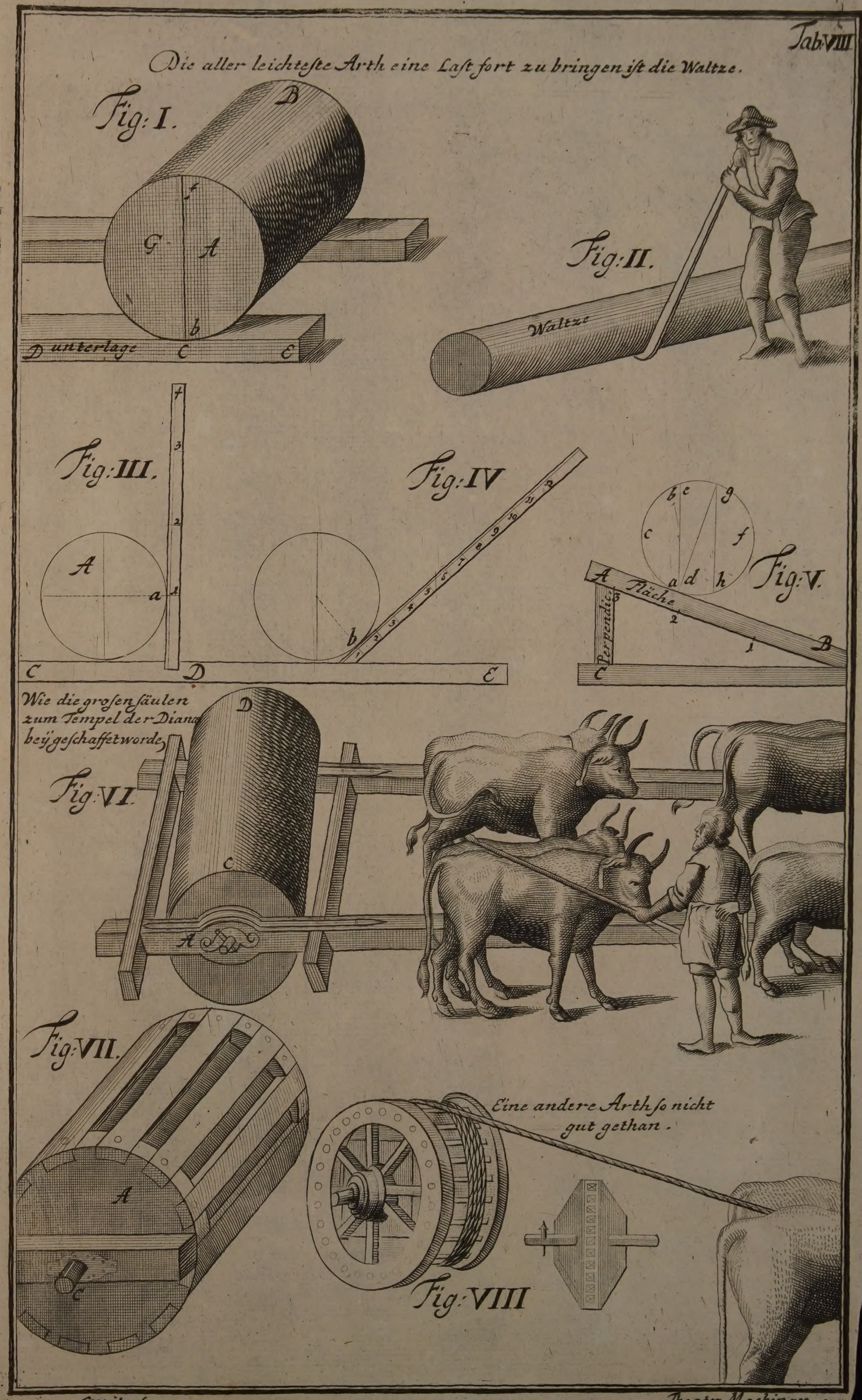


Böcklin Sc.

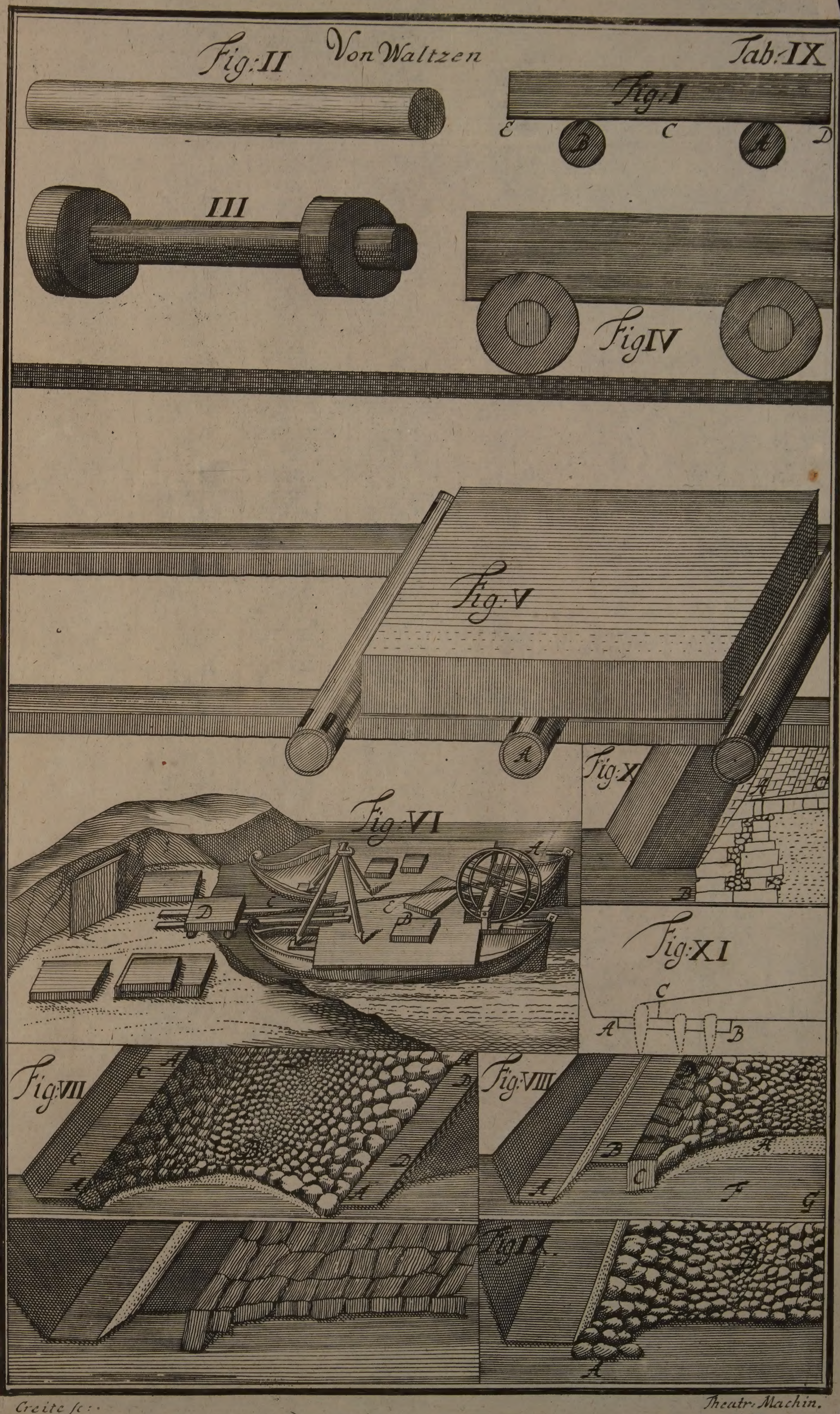
Theatr. Machinar.



Creite sc: Theatr. Machinar.

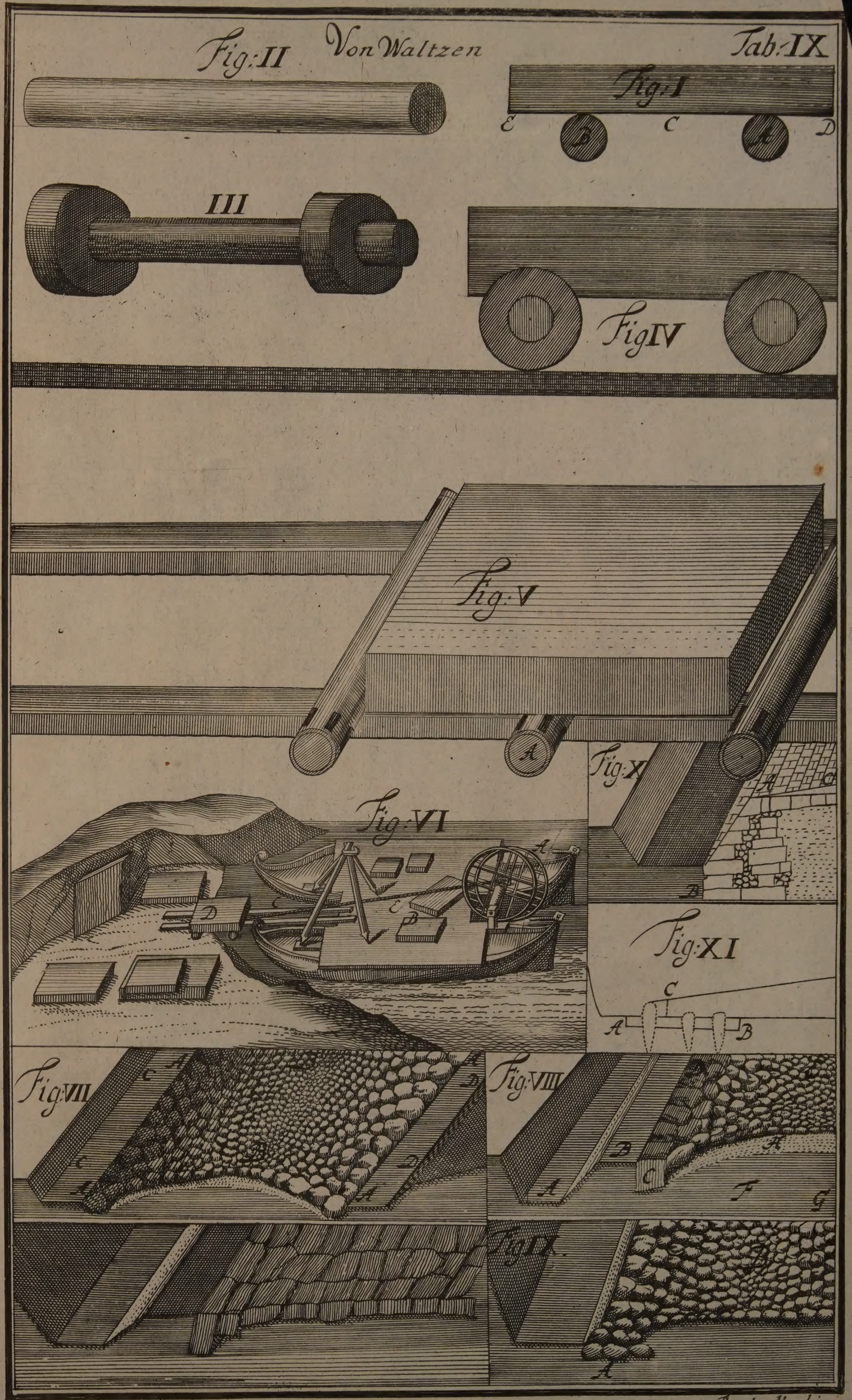


Creite sc. Theatr. Machinar.



Creite sc.

Theatr. Machin.



Greite sc.

Theatr. Machin.

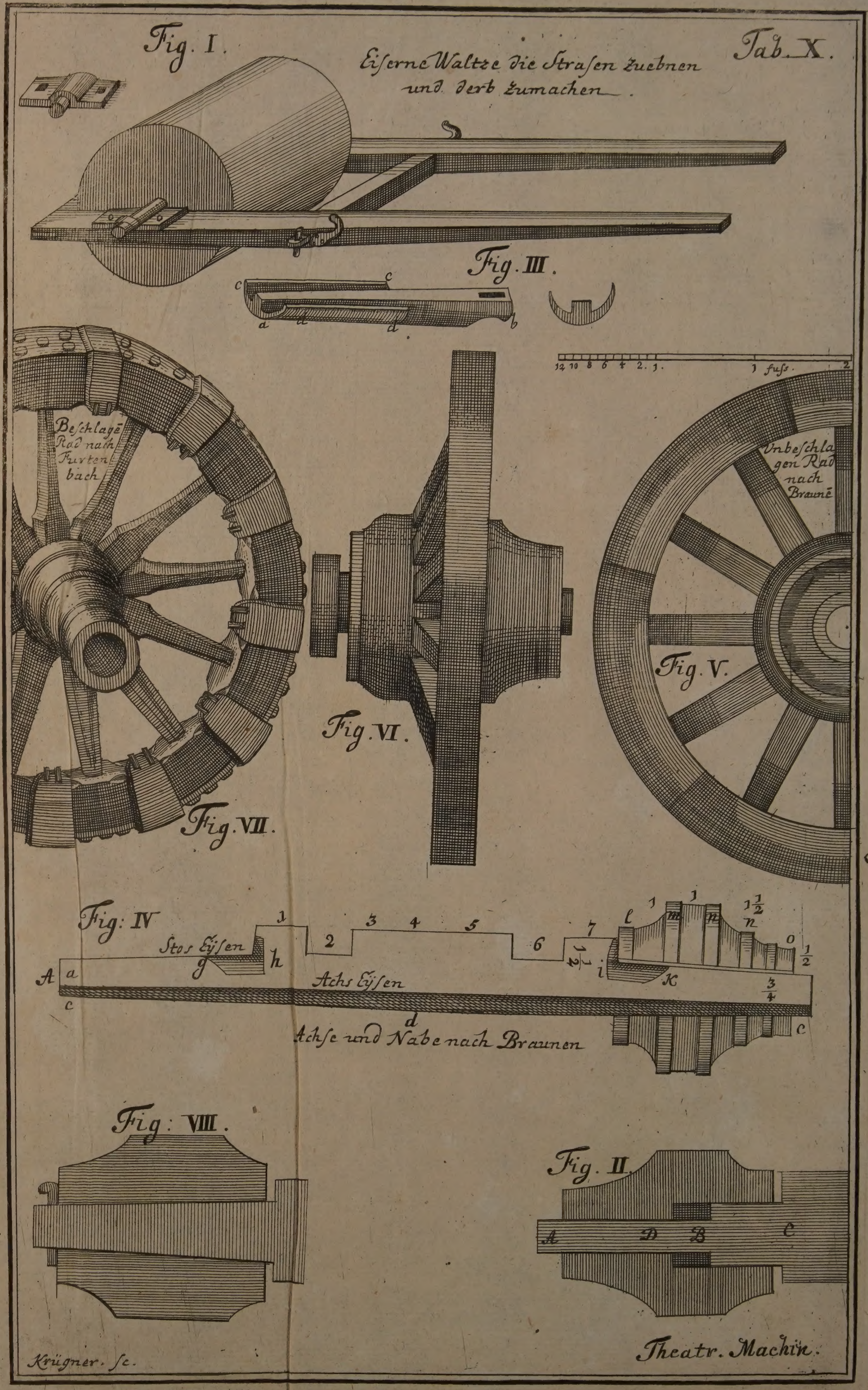
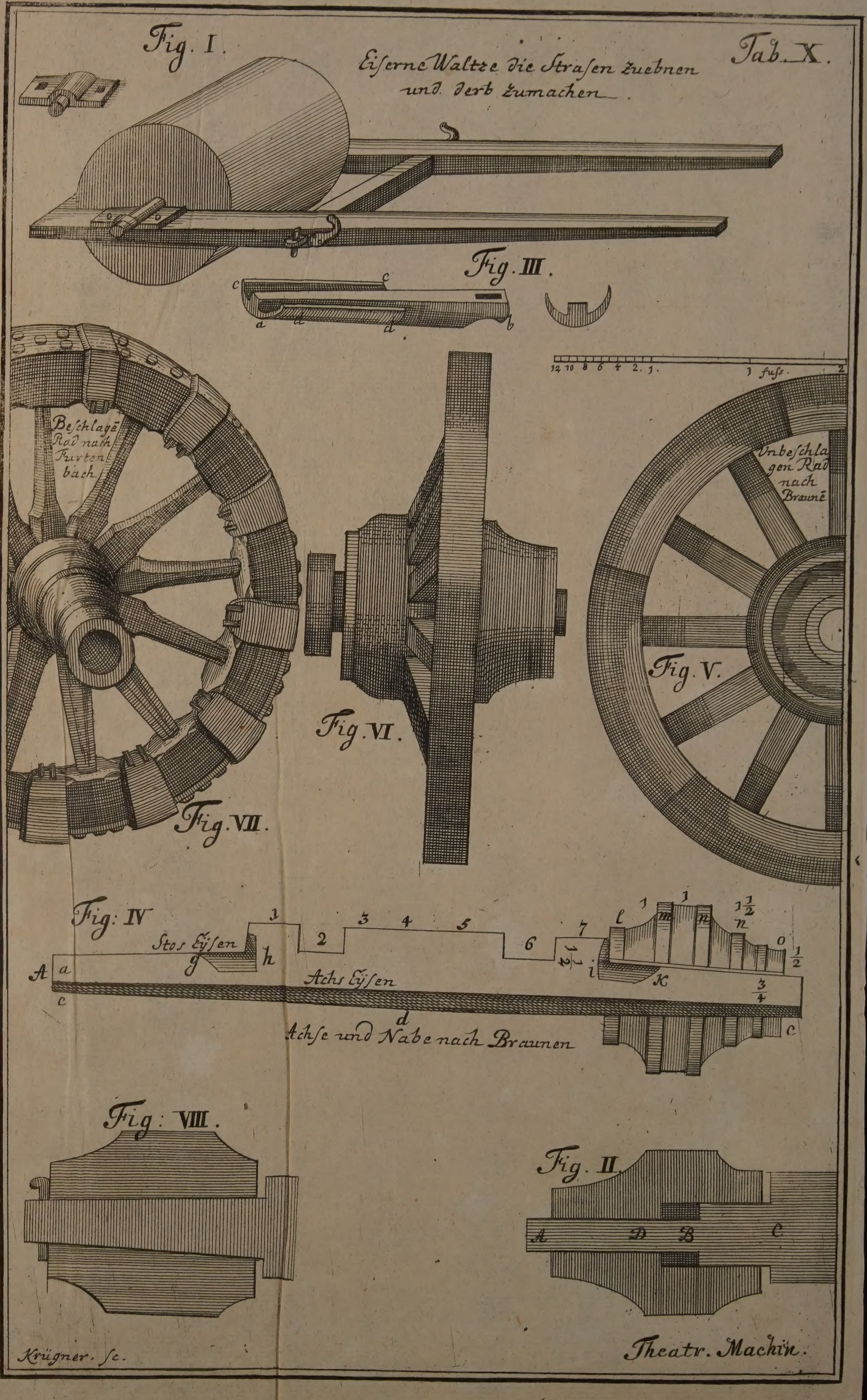
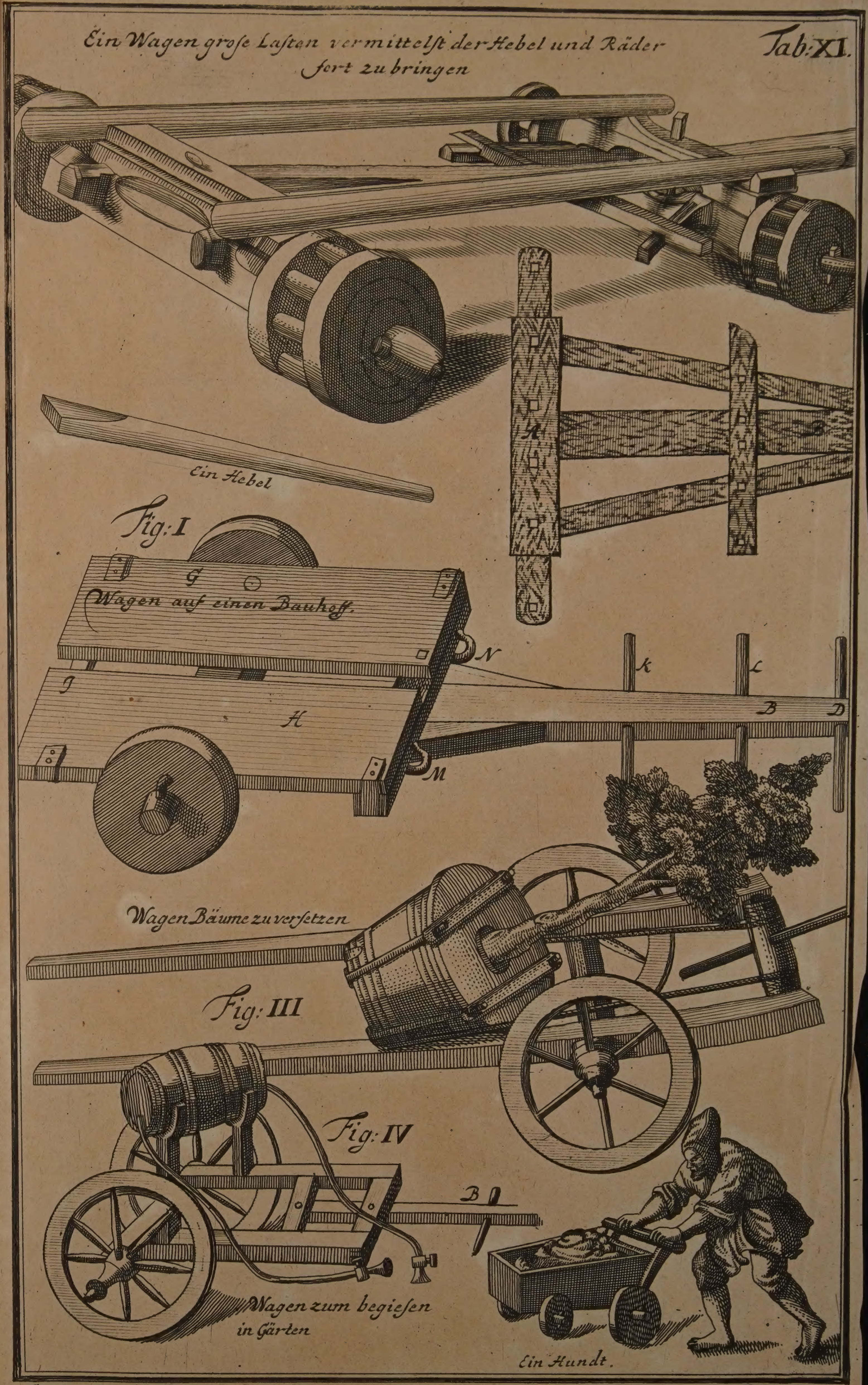


Fig. I.
Eiserne Waltze die Strasen zuebnen
und derb zumachen.
Tab. X.
Fig. III.
Beschlagē Rad nach Furtenbach
Unbeschlagen Rad nach Braunē
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
Fig: IV
Stos Eisen
Achs Eisen
Achse und Nabe nach Braunen
Fig: VIII.
Fig. II.
Krügner. sc.
Theatr. Machin.

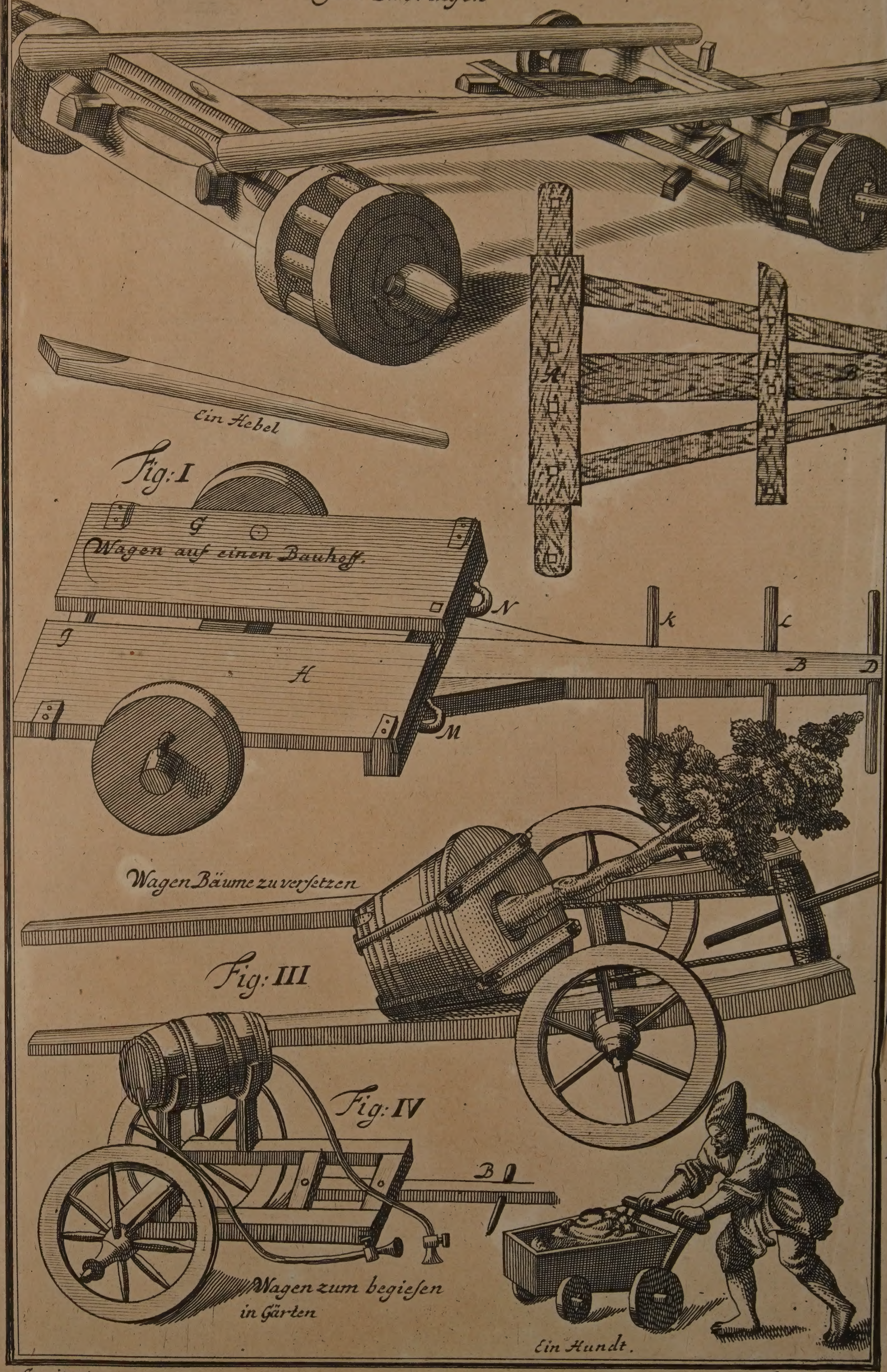

Tab. X.
Fig. I.
Eiserne Waltze die Strasen zuebnen und derb zumachen
Fig. III.
c
c
a
d
d.
b
12 10 8 6 4 2. 1. 1 fuss. 2
Beschlagē Rad nach Furtenbach
Unbeschlagen Rad nach Braunē
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
Fig: IV
Stos Eisen
Achs Eisen
Achse und Nabe nach Braunen
A
a
c
g
h
d
i
K
l
m
n
o
Fig: VIII.
Fig. II.
A
D
B
C
Krügner. sc.
Theatr. Machin.



Creite sc: Th. Machin:

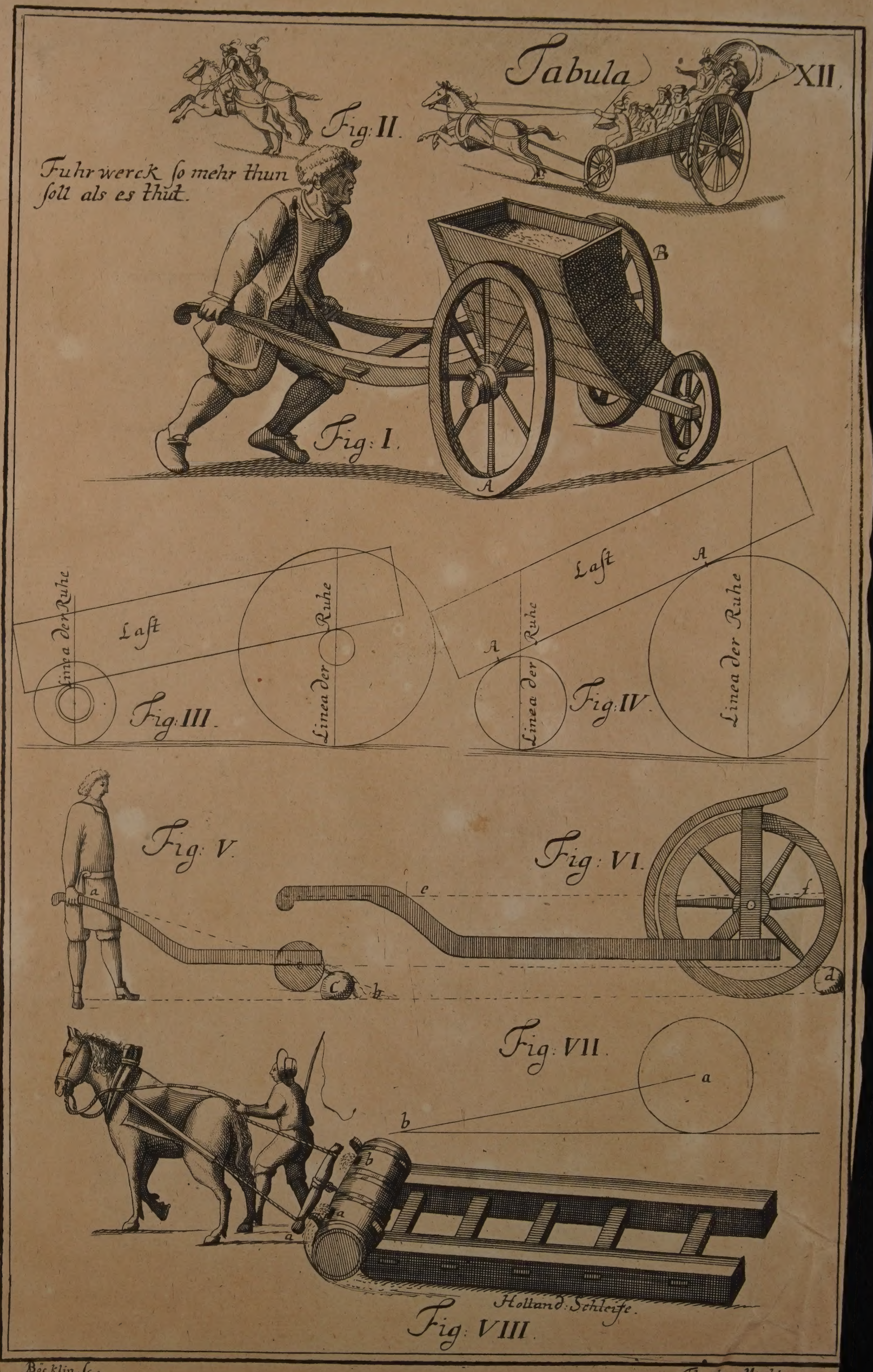
Ein Wagen grose Lasten vermittelst der Hebel und Räder fert zu bringen

Tab: XI

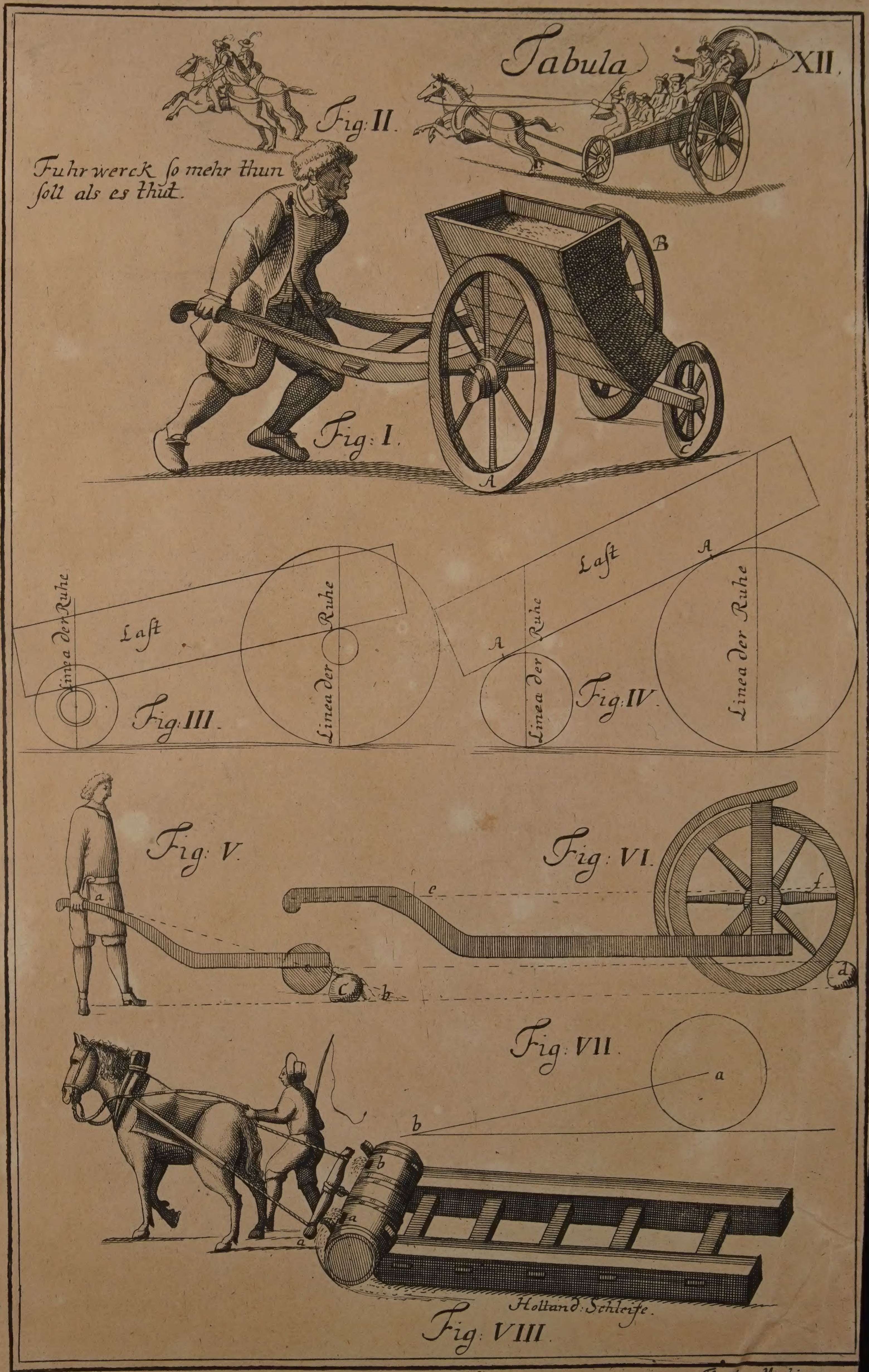


Creite sc:

Th. Machin:

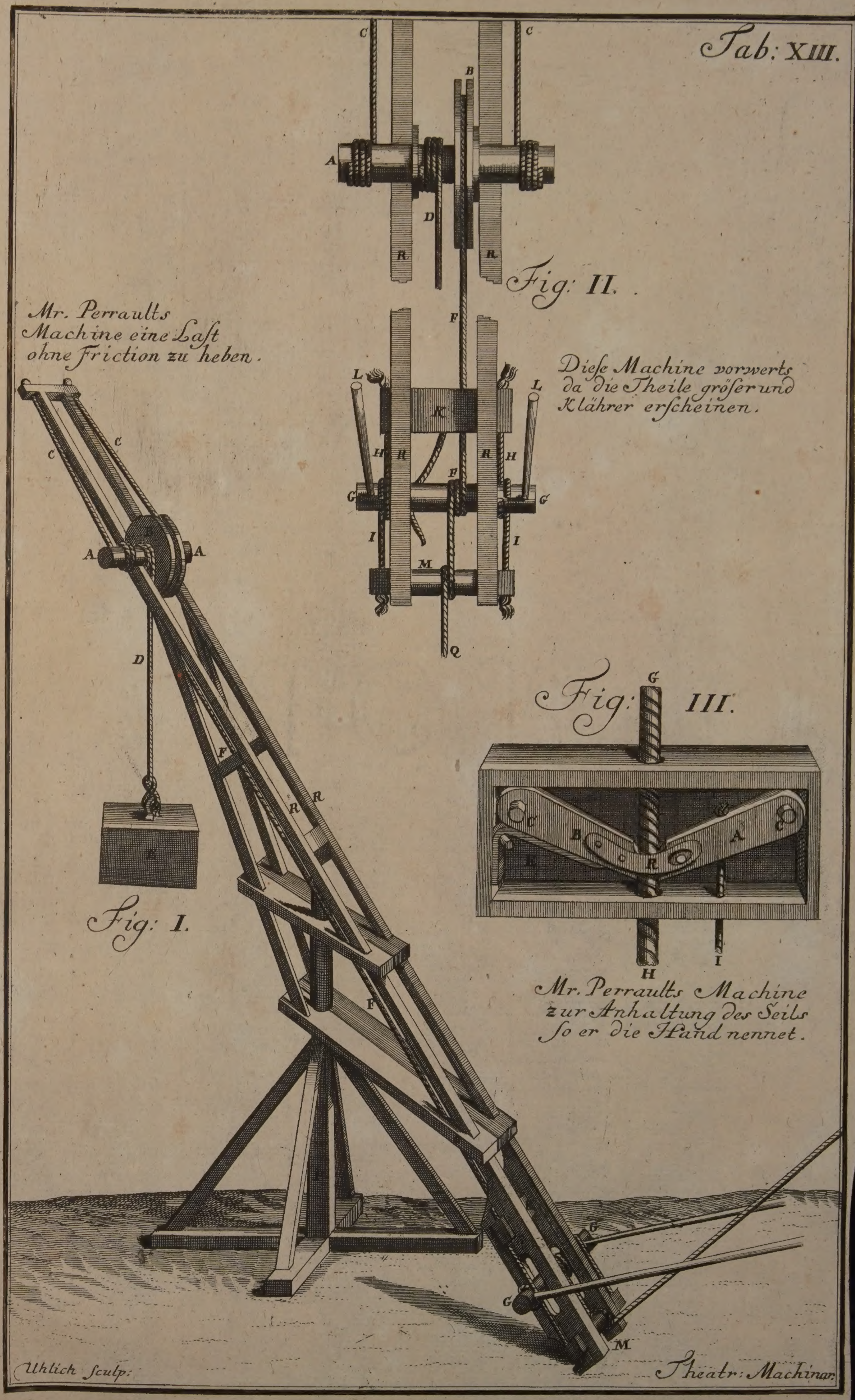

Tabula XII.
Fig: II.
Fuhrwerck so mehr thun soll als es thut.
Fig: I.
Linea der Ruhe
Last
Fig: III.
Fig: IV.
Fig: V.
Fig: VI.
Fig: VII.
Holland Schleife.
Fig: VIII.

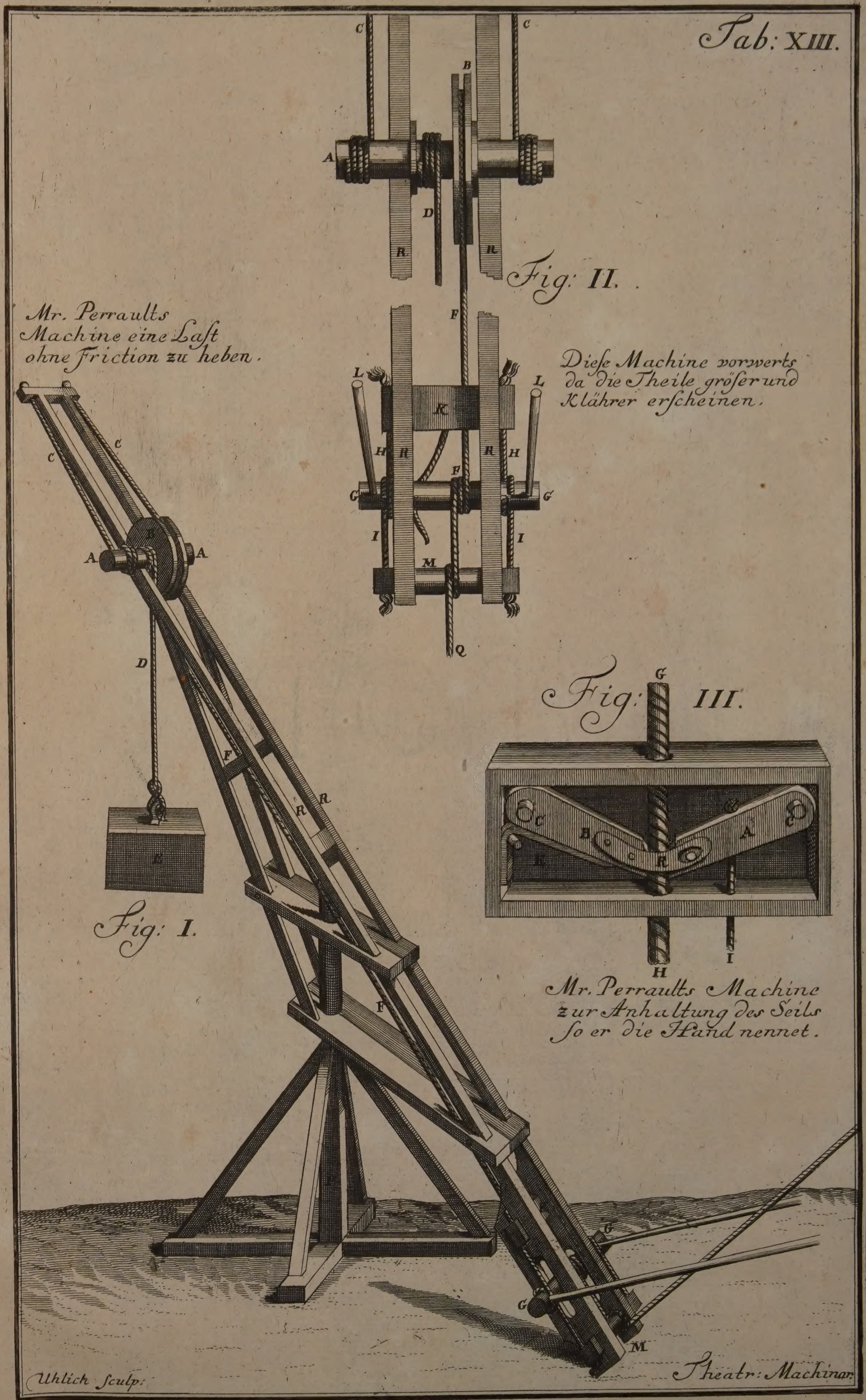
Böcklin sc.

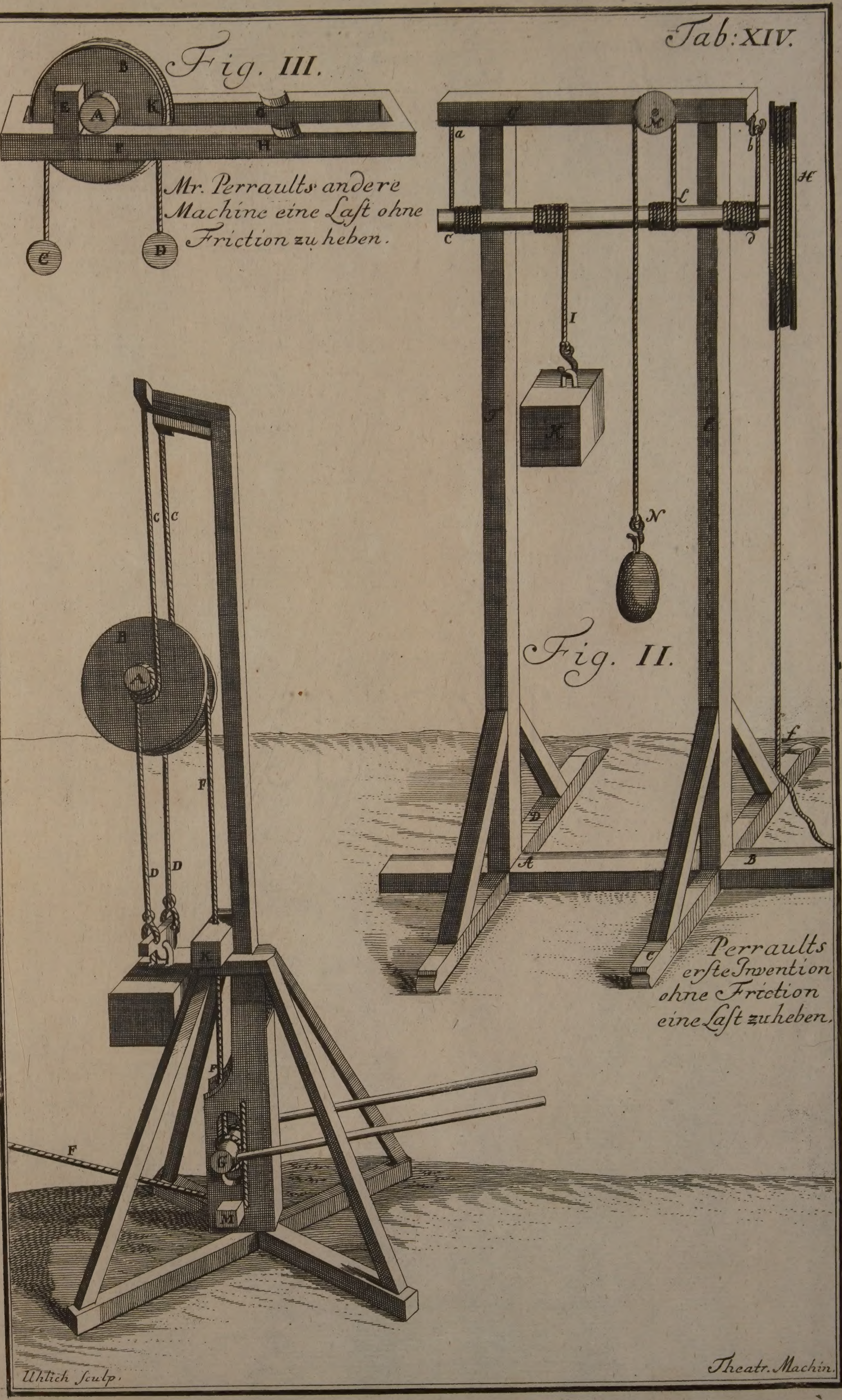


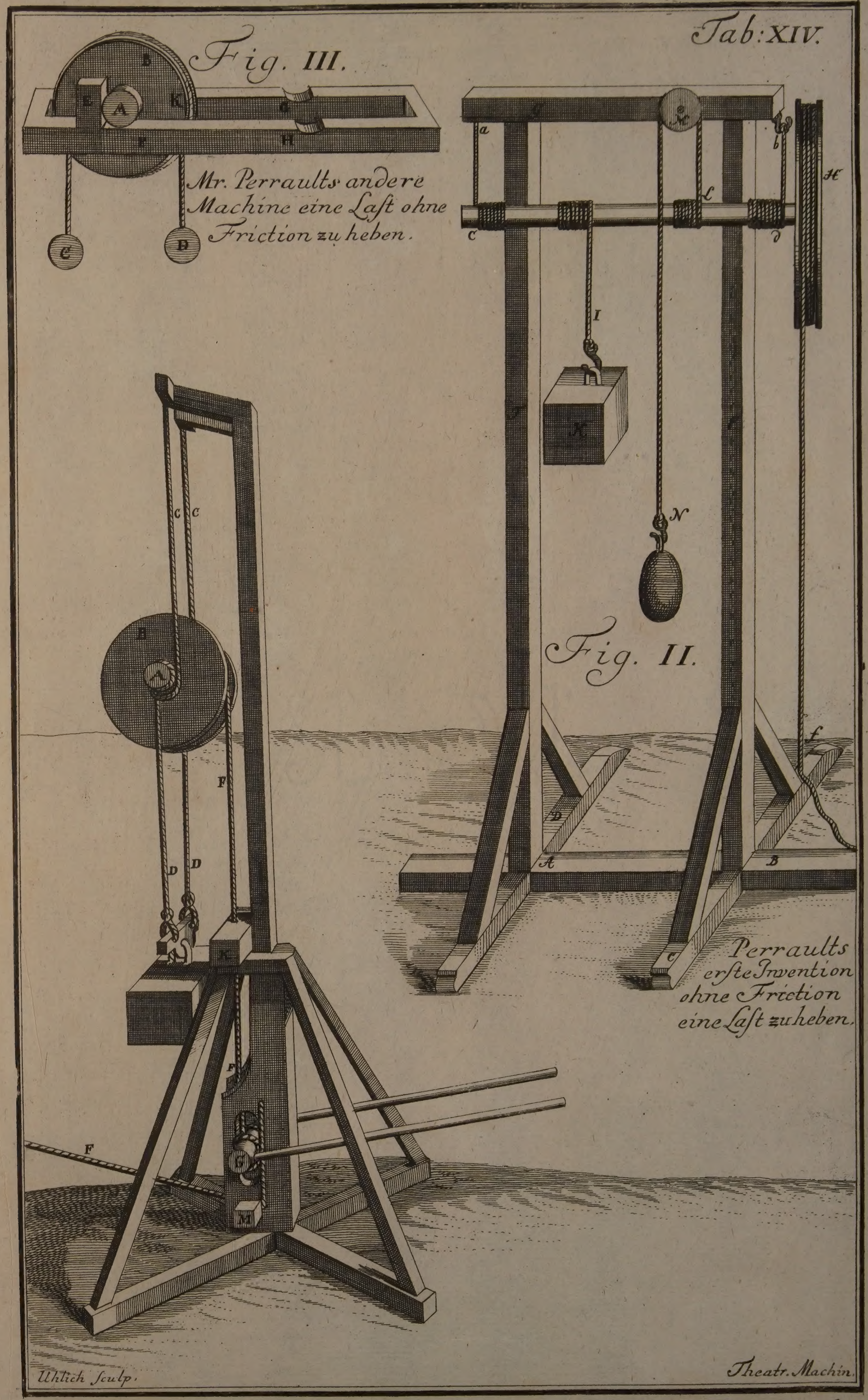
Böcklin sc.

Theatr. Machinar.


Tab: XIII.
Fig: II.
Mr. Perraults Machine eine Last ohne Friction zu heben.
Diese Machine vorwerts da die Theile gröser und Klährer erscheinen.
Fig: III.
Fig: I.
Mr. Perraults Machine zur Anhaltung des Seils so er die Hand nennet.
Uhlich sculp:
Theatr: Machinar.

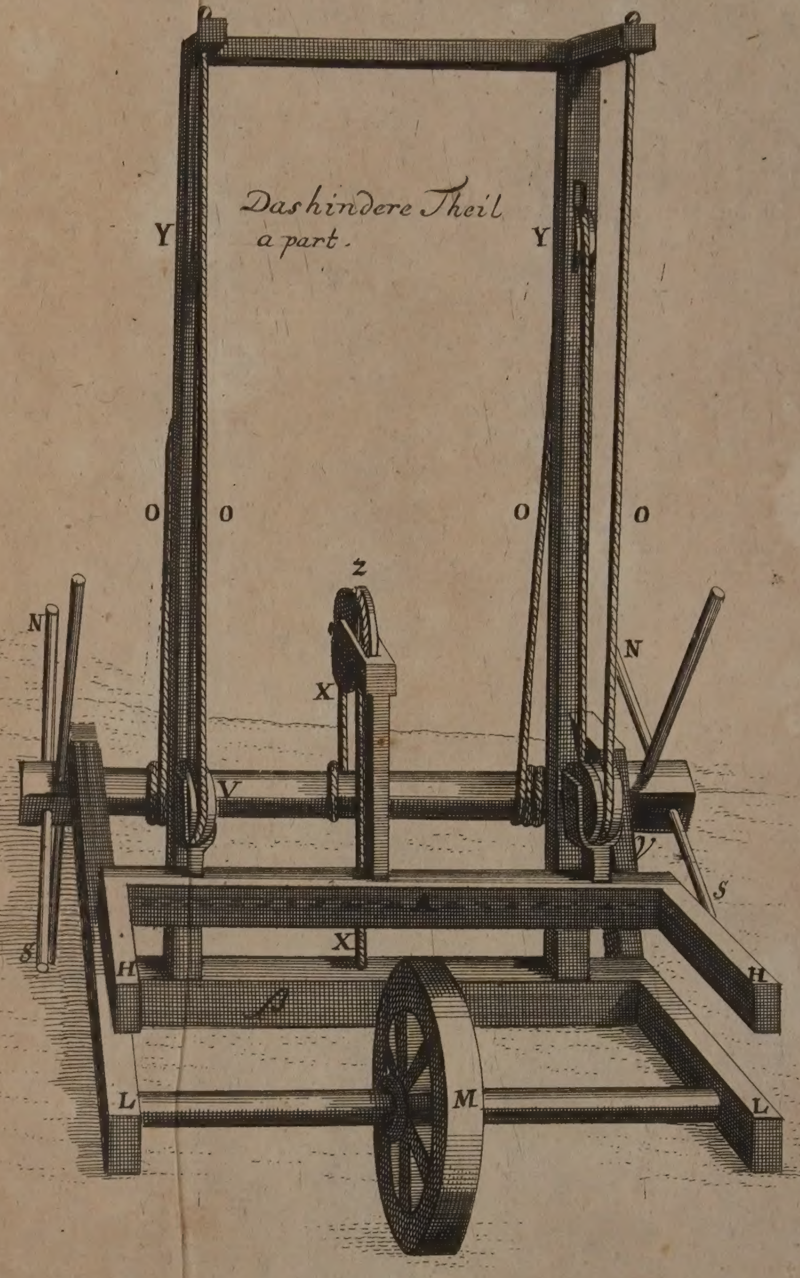

Tab: XIII.
Fig: II.
Mr. Perraults Machine eine Last ohne Friction zu heben.
Diese Machine vorwerts da die Theile groser und klährer erscheinen.
Fig: III.
Fig: I.
Mr. Perraults Machine zur Anhaltung des Seils so er die Hand nennet.
Uhlich sculp:
Theatr: Machinar.

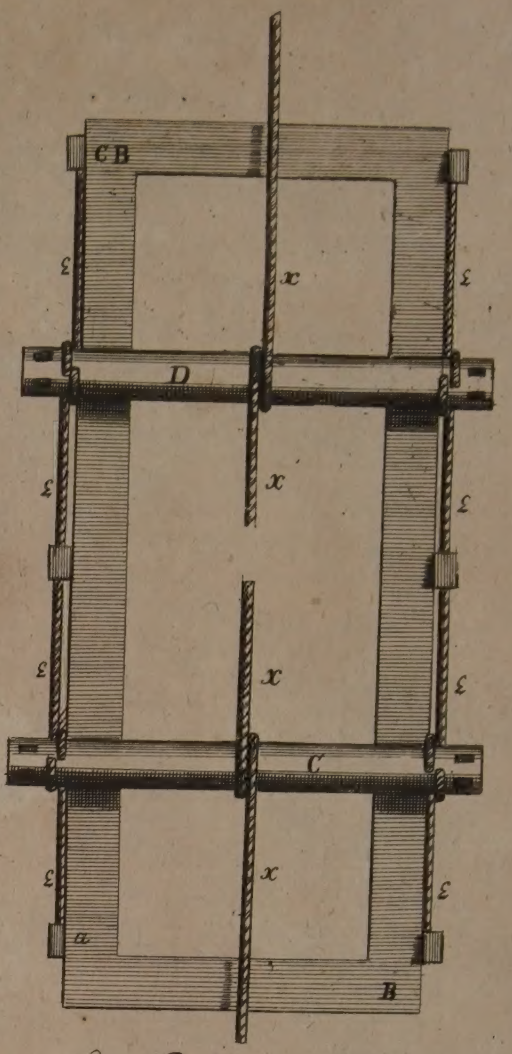

Tab: XIV.
Fig. III.
Mr. Perraults andere Machine eine Last ohne Friction zu heben.
Fig. II.
Perraults erste Invention ohne Friction eine Last zu heben.
Uhlich sculp.
Theatr. Machin.


Tab:XIV.
Fig. III.
Mr. Perraults andere Machine eine Last ohne Friction zu heben.
Fig. II.
Perraults erste Invention ohne Friction eine Last zu heben.
Uhlich Sculp.
Theatr. Machin.

Tab: XV.

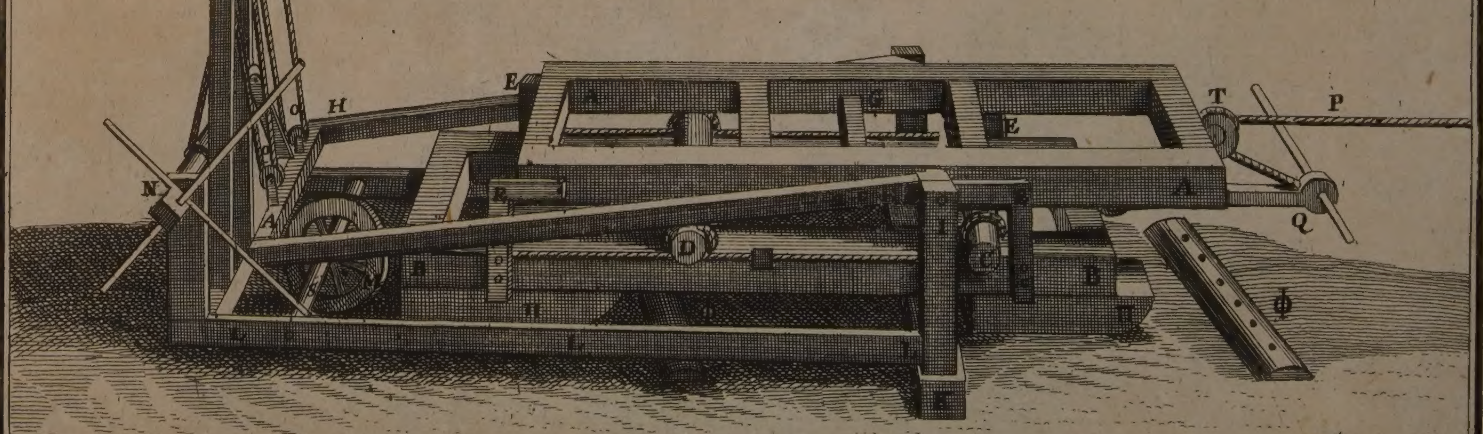
Mr. Perraults dritte Invention eine Last auf der Erden fort zu schaffen ohne Friction der Machine.





Grund-Riß vom unterstē Schlitten.

Die gantze Machine in Prospect.

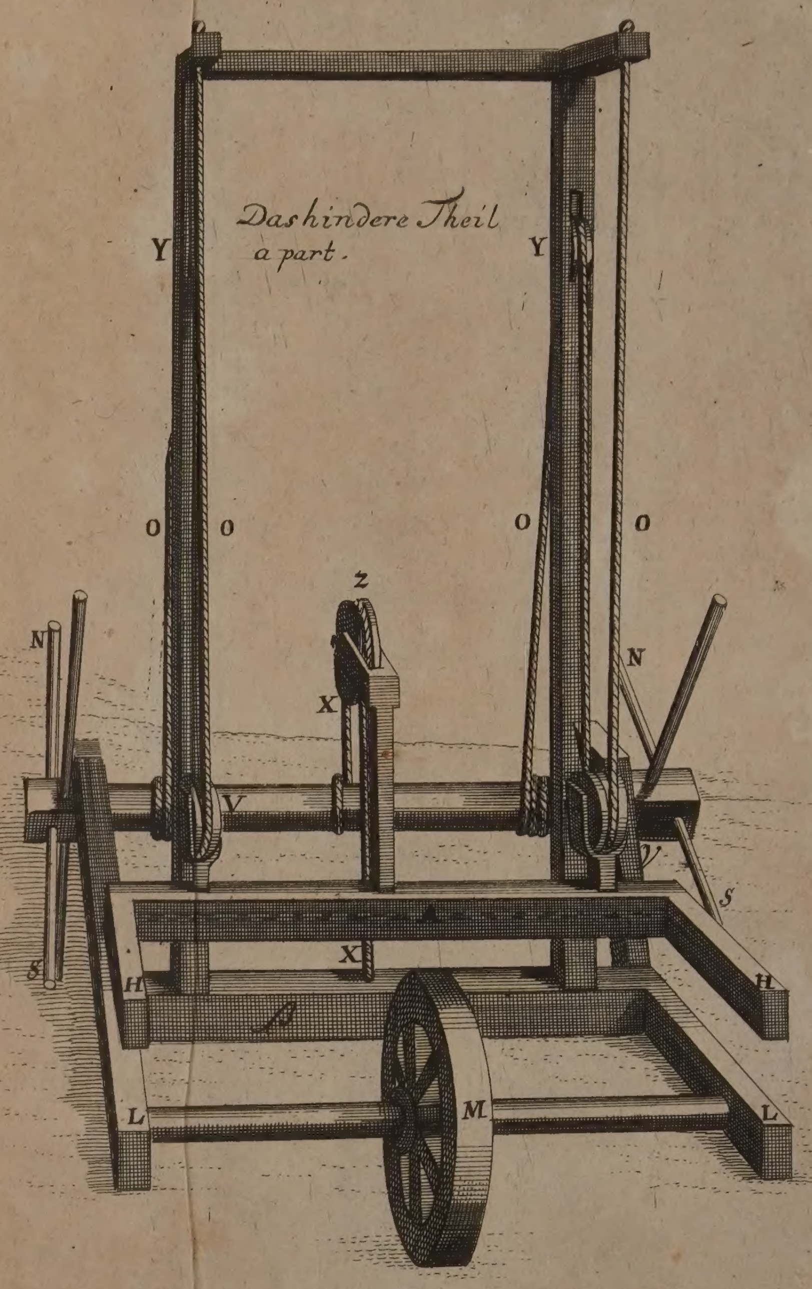


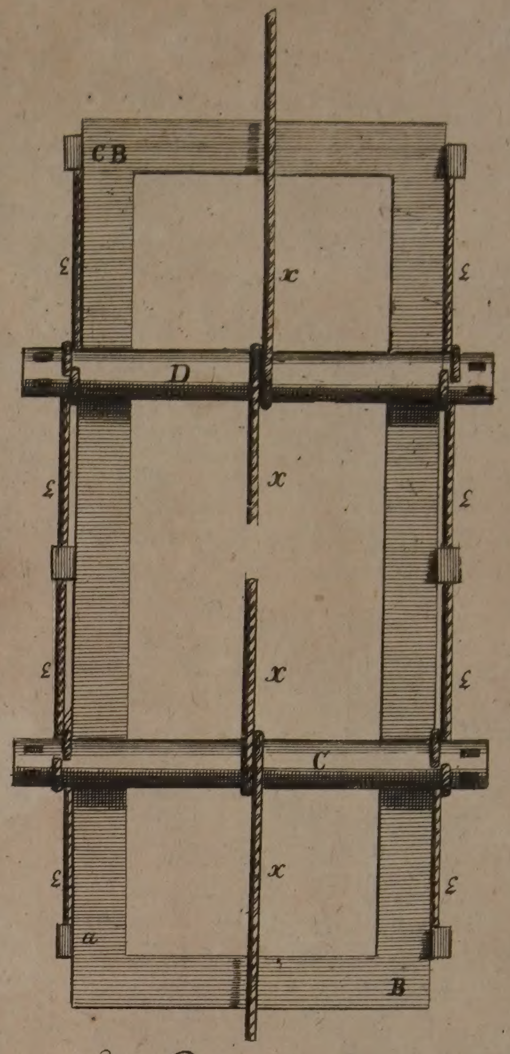
Theatr. Machin.

Uhlich fec.

Tab: XV.

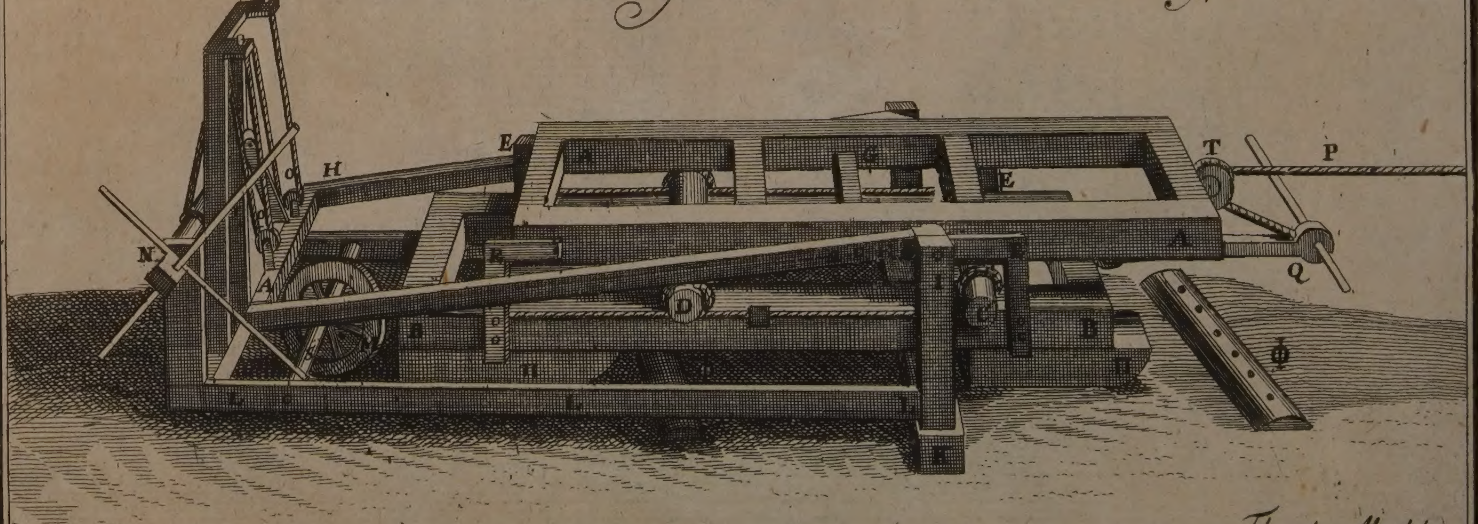
Mr. Perraults dritte Invention eine Last auf der Erden fort zu schaffen ohne Friction der Machine.





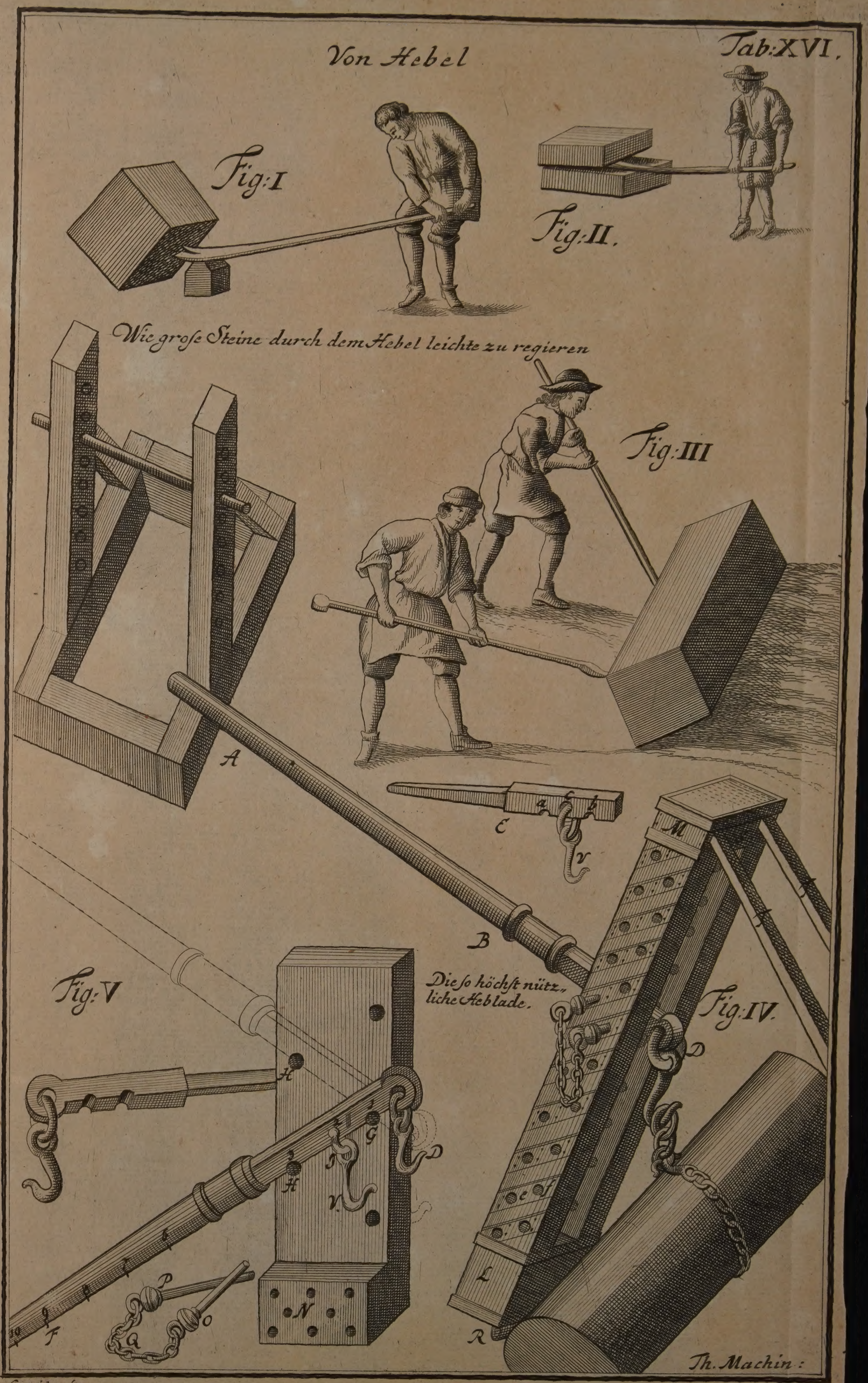
Grund-Riß vom unterstē Schlitten.

Die gantze Machine in Prospect.

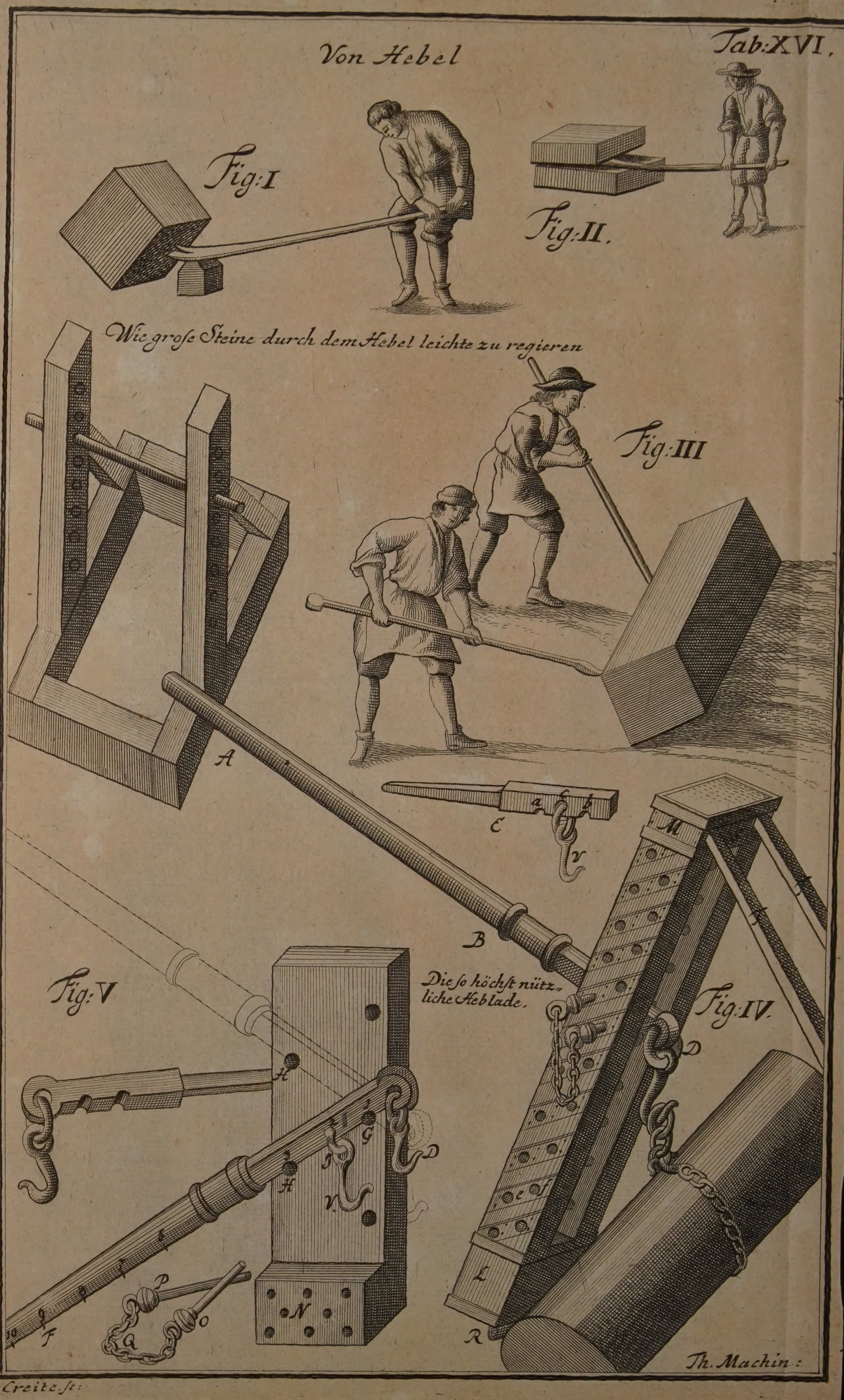


Theatr. Machin.

Uhlich fec.

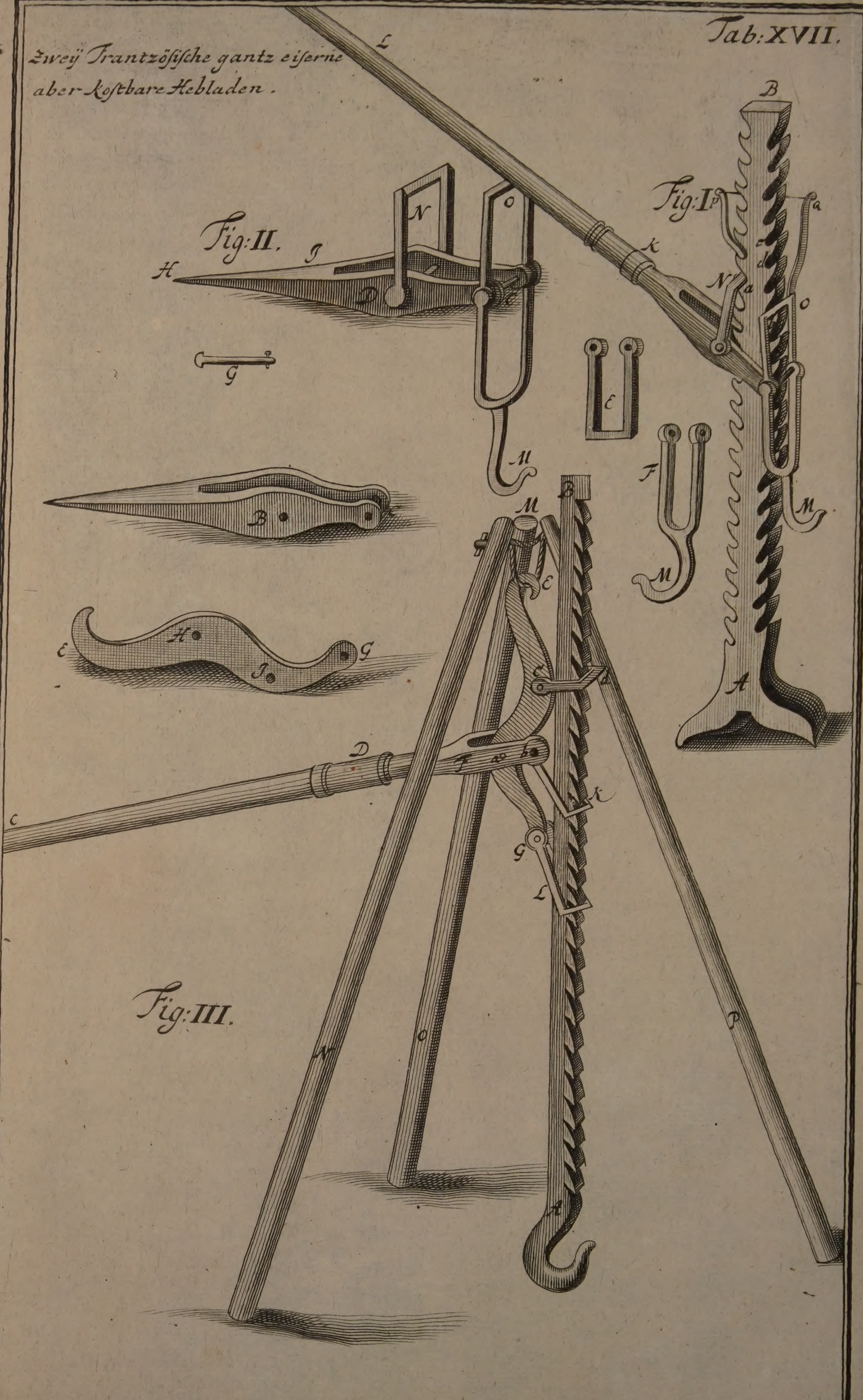

Von Hebel
Tab:XVI.
Fig:I
Fig:II.
Wie grosse Steine durch dem Hebel leichte zu regieren
Fig:III
A
B
C
Die so höchst nütz-
liche Heblade.
Fig:V
Fig:IV.
Th. Machin:

Creite sc.


Von Hebel
Tab:XVI.
Fig:I
Fig:II.
Wie grose Steine durch dem Hebel leichte zu regieren
Fig:III
A
B
E
V
M
Die so höchst nützliche Heblade.
Fig:V
Fig:IV.
D
G
H
N
F
P
Q
O
L
R
Th. Machin:
Creite sc:

Zweÿ Frantzösische gantz eiserne aber kostbare Hebladen.

Tab: XVII.

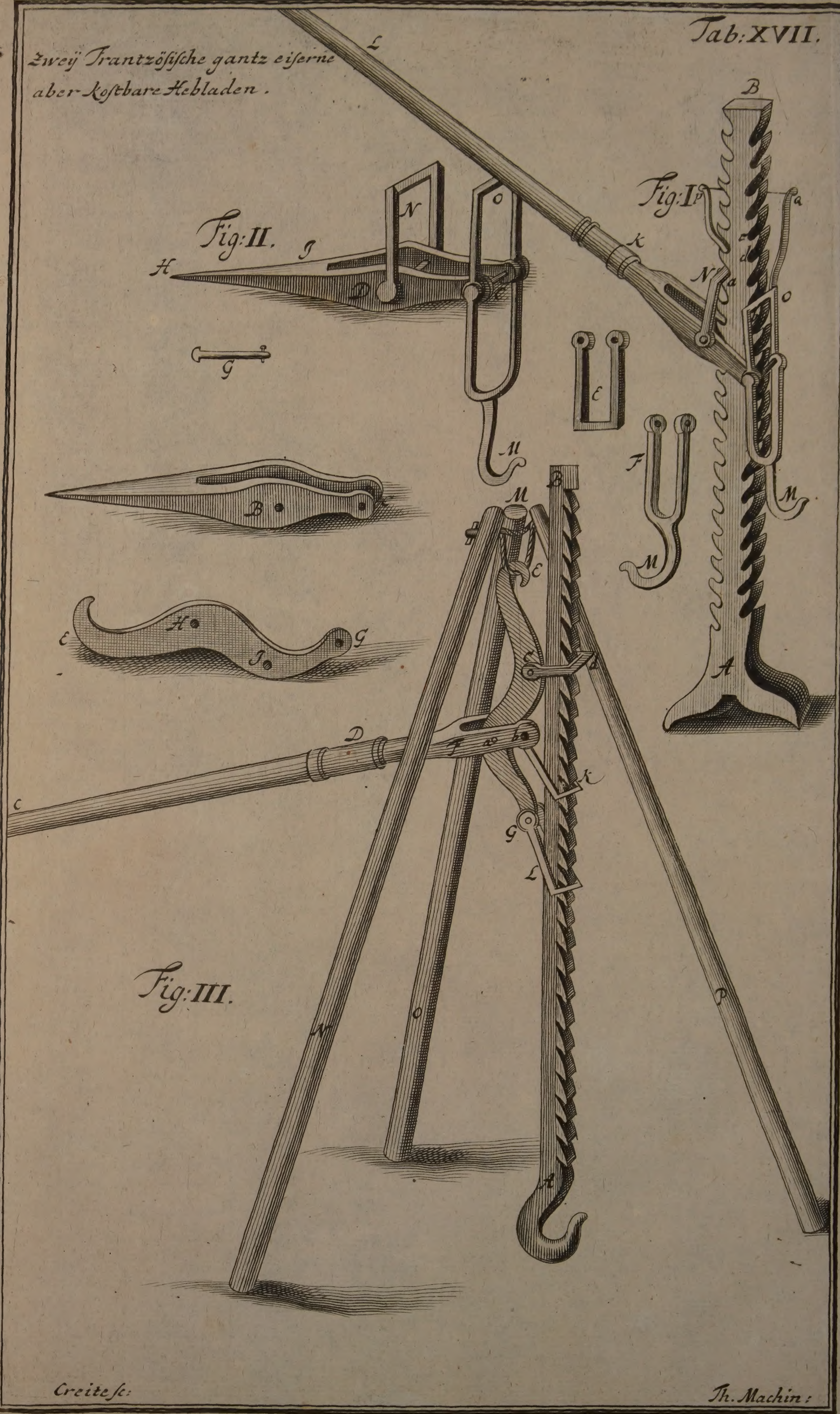


Creite sc.

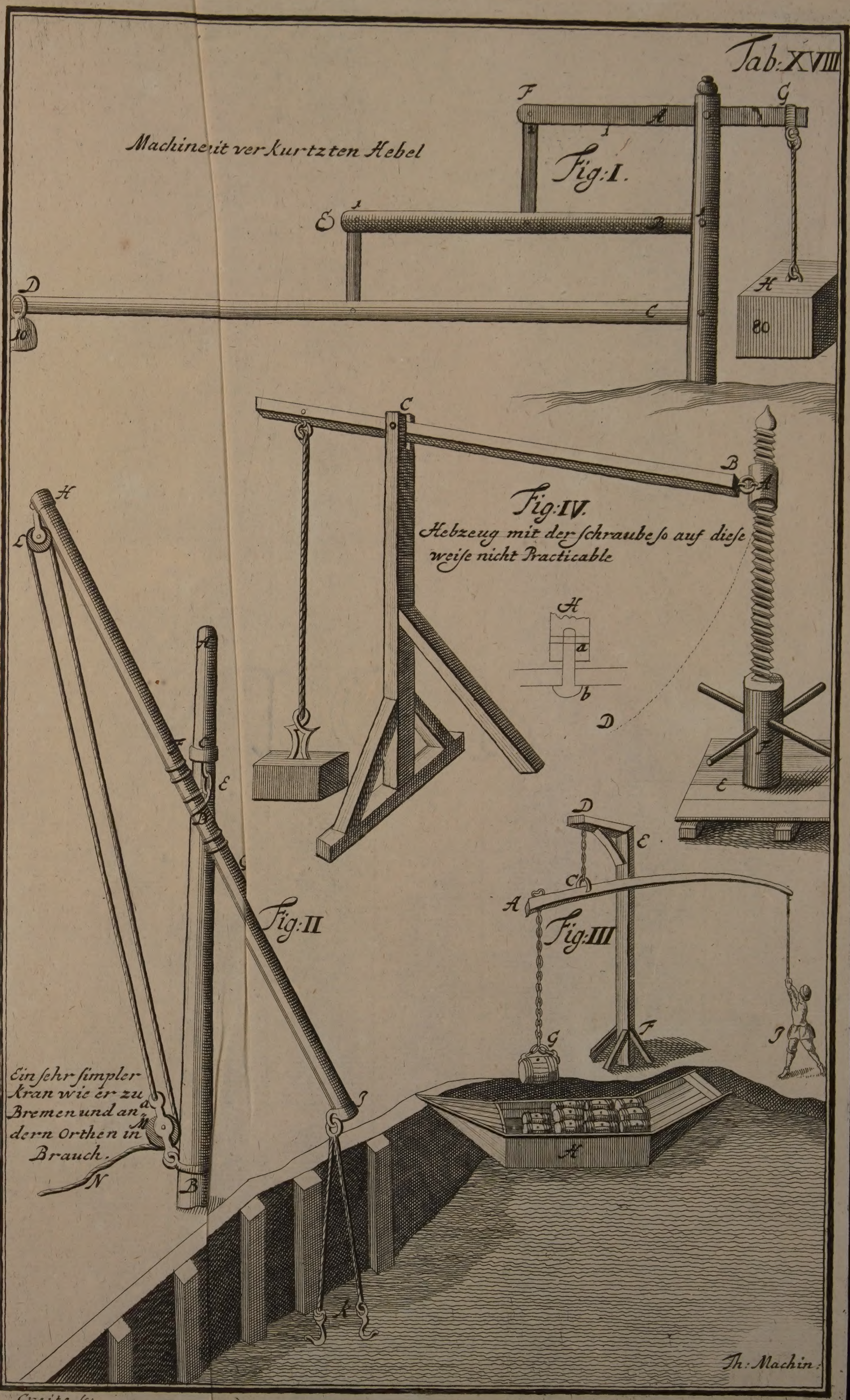
Th. Machin:

Tab: XVII

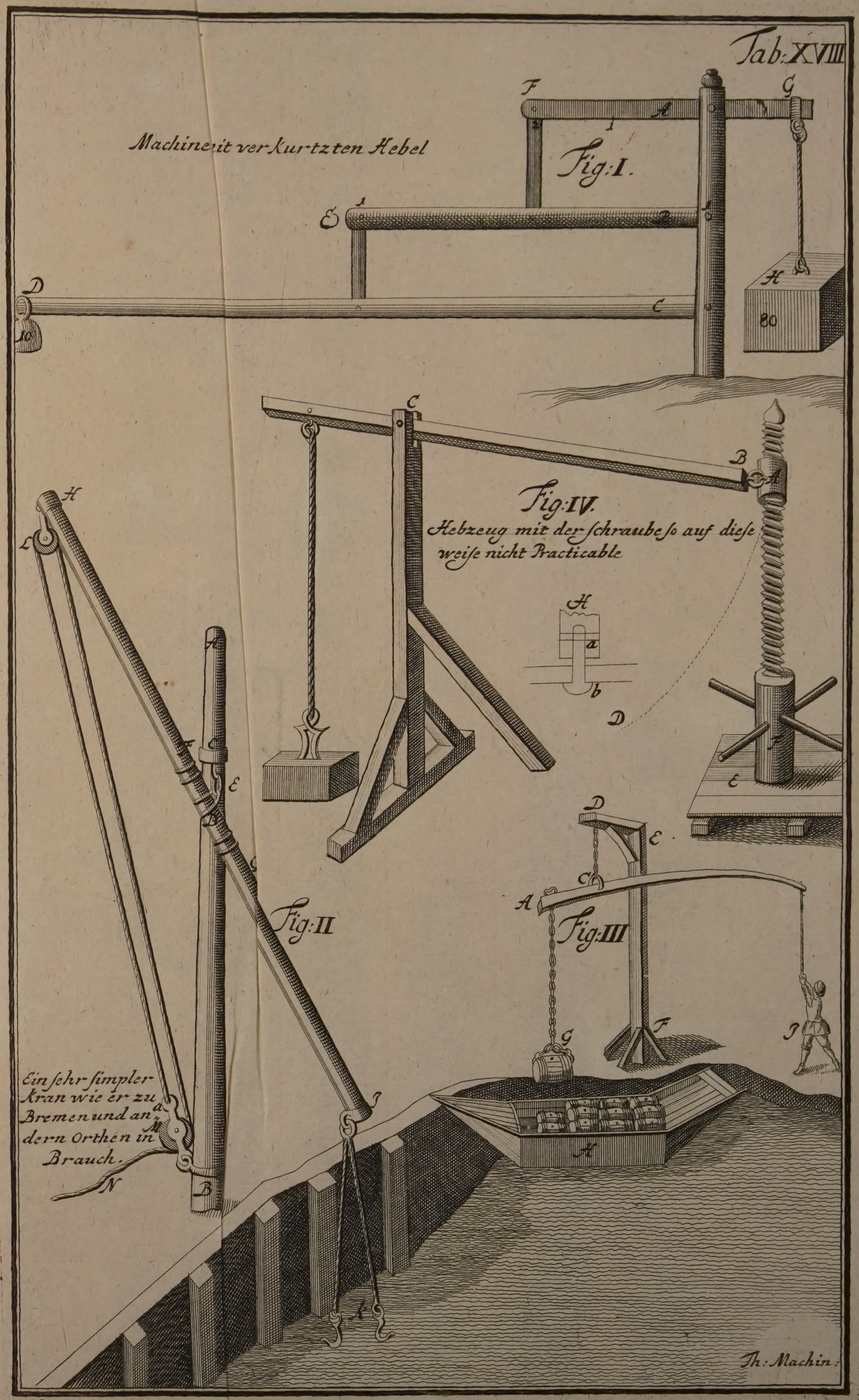
Zwey Frantzösische gantz eiserne aber kostbare Hebladen.

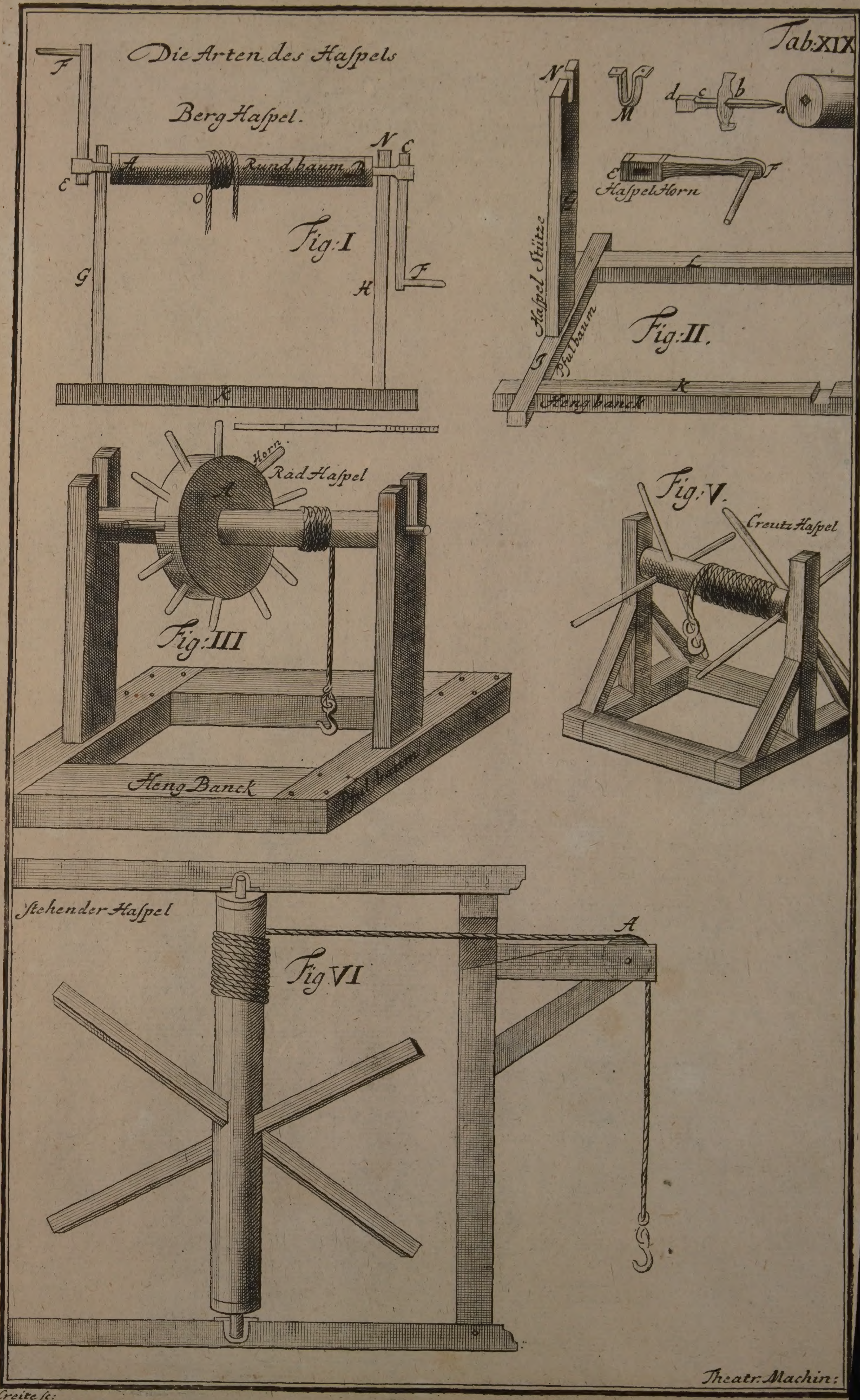


Creite sc.   Th. Machin:

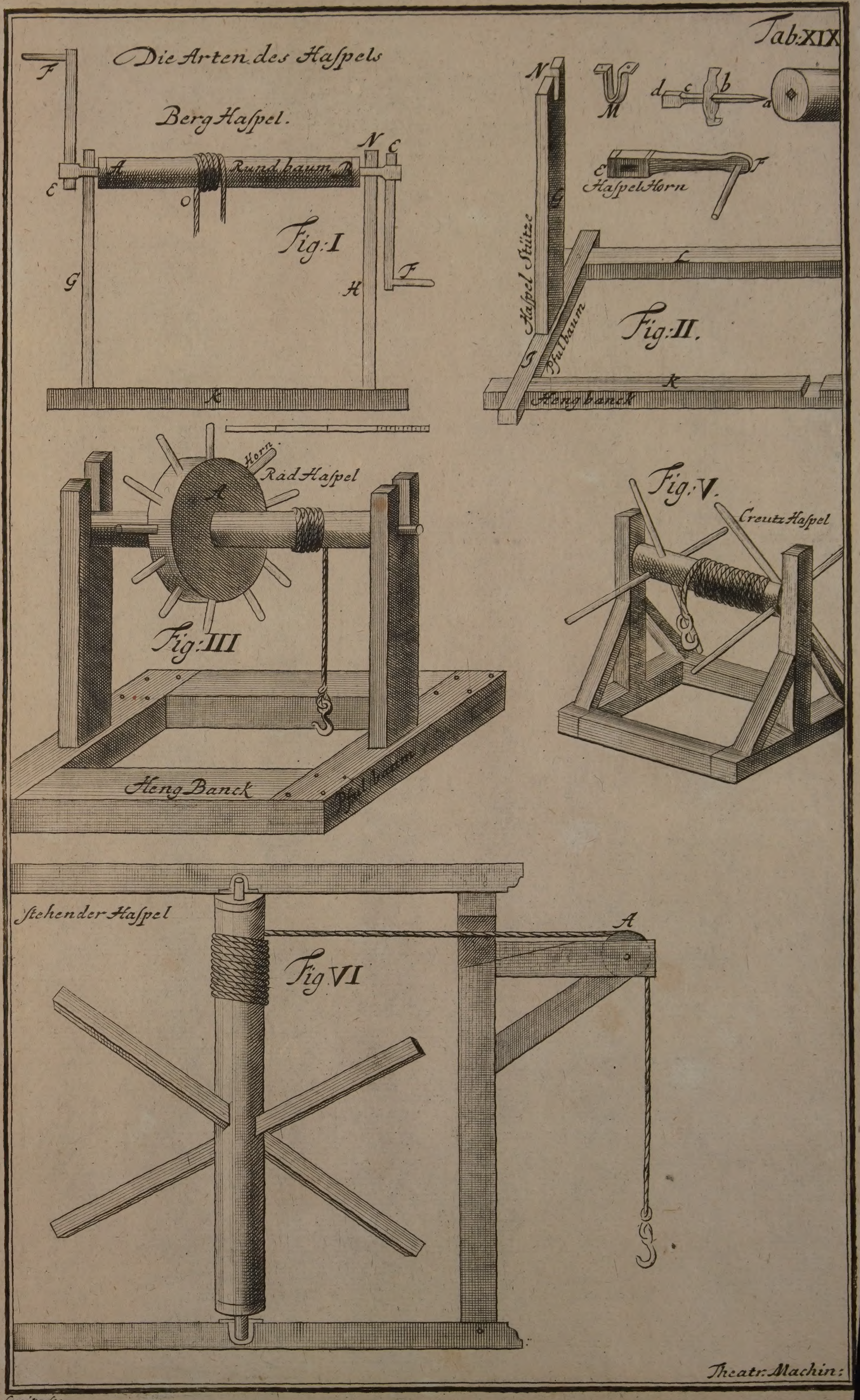


Tab: XVIII
Machine mit verkurtzten Hebel
Fig: I.
Fig: IV.
Hebzeug mit der schraube so auf diese weise nicht Practicable
Fig: II
Fig: III
Ein sehr simpler Kran wie er zu Bremen und andern Orthen in Brauch.
Th: Machin.
Creite sc.

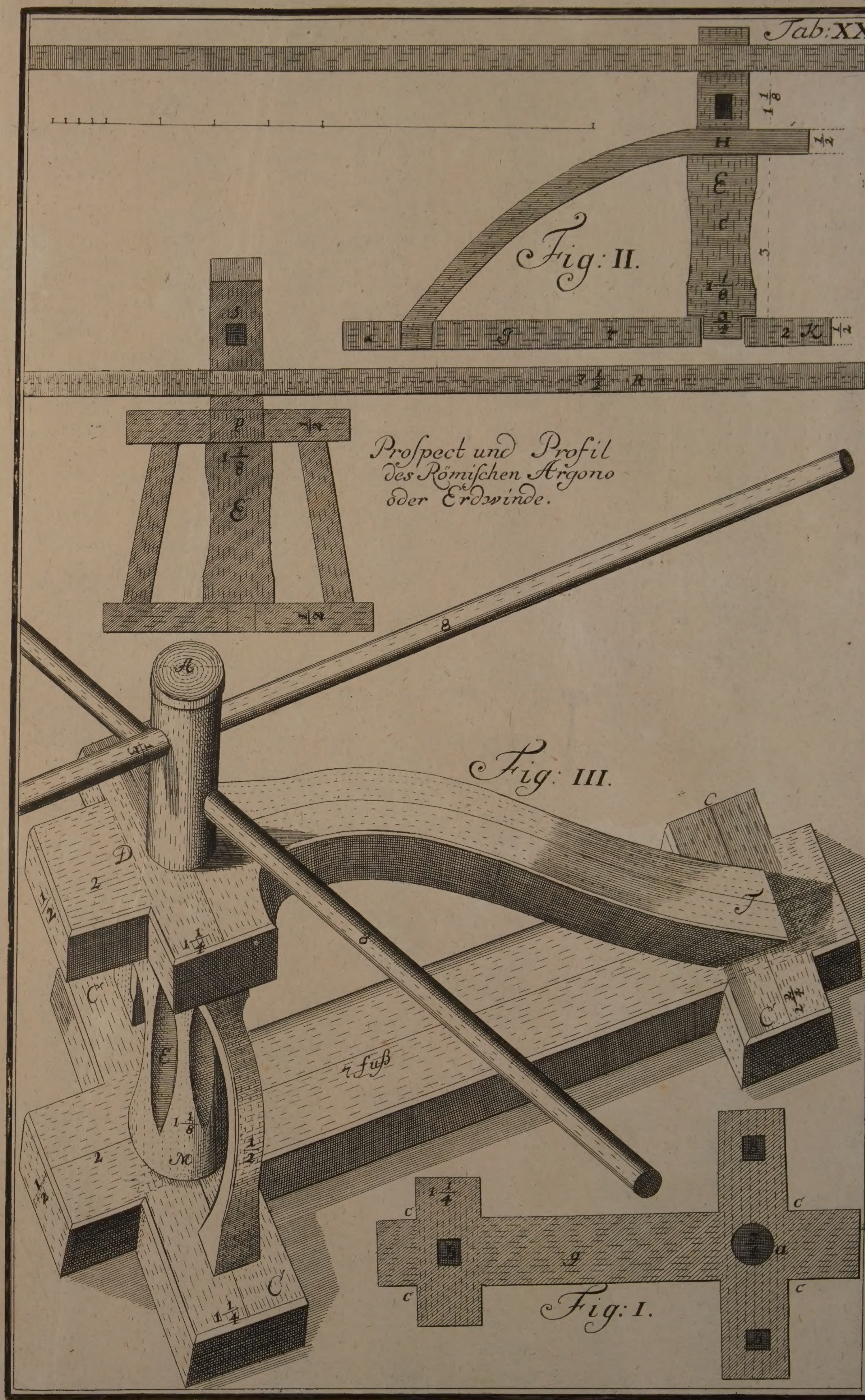

Tab: XVIII
Machine mit verkurtzten Hebel
Fig: I.
Fig: IV.
Hebzeug mit der schraube so auf diese weise nicht Practicable
Fig: II
Fig: III
Ein sehr simpler Kran wie er zu Bremen und andern Orthen in Brauch.
Th: Machin.
Creite sc.


Tab. XIX
Die Arten des Haspels
Berg Haspel.
Rundbaum
Fig: I
Haspel Horn
Haspel Stütze
Fußbaum
Fig: II.
Heng banck
Horn
Rad Haspel
Fig: III
Heng Banck
Fig: V.
Creutz Haspel
Stehender Haspel
Fig VI.

Greite sc:

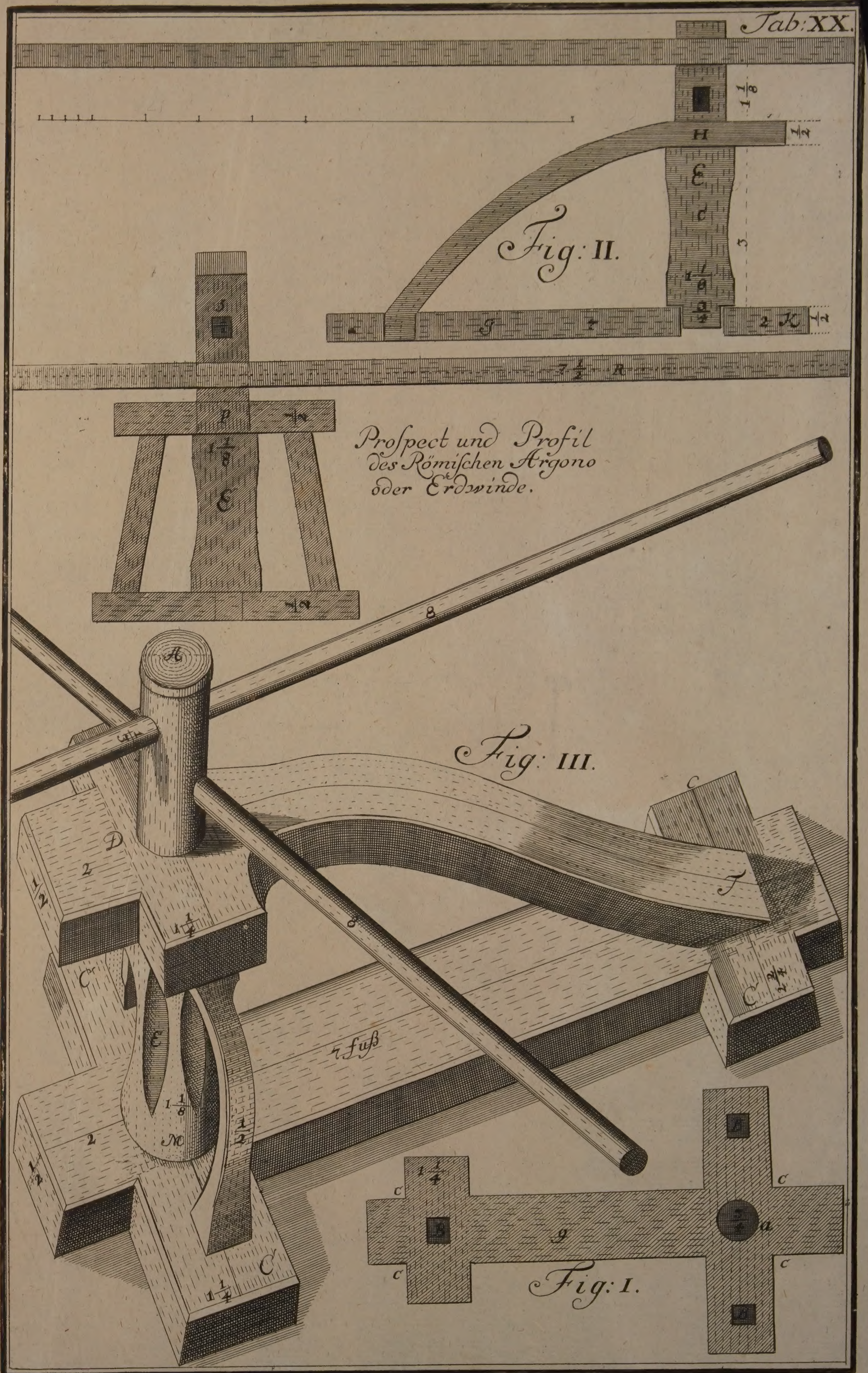

Tab:XIX
Die Arten des Haspels
Berg Haspel.
Rund baum
Fig:I
Haspel Horn
Haspel Stütze
Fig:II.
Hengbanck
Horn
Räd Haspel
Fig:III
Heng Banck
Fig:V.
Creutz Haspel
stehender Haspel
Fig VI
Theatr. Machin:

Greite sc:



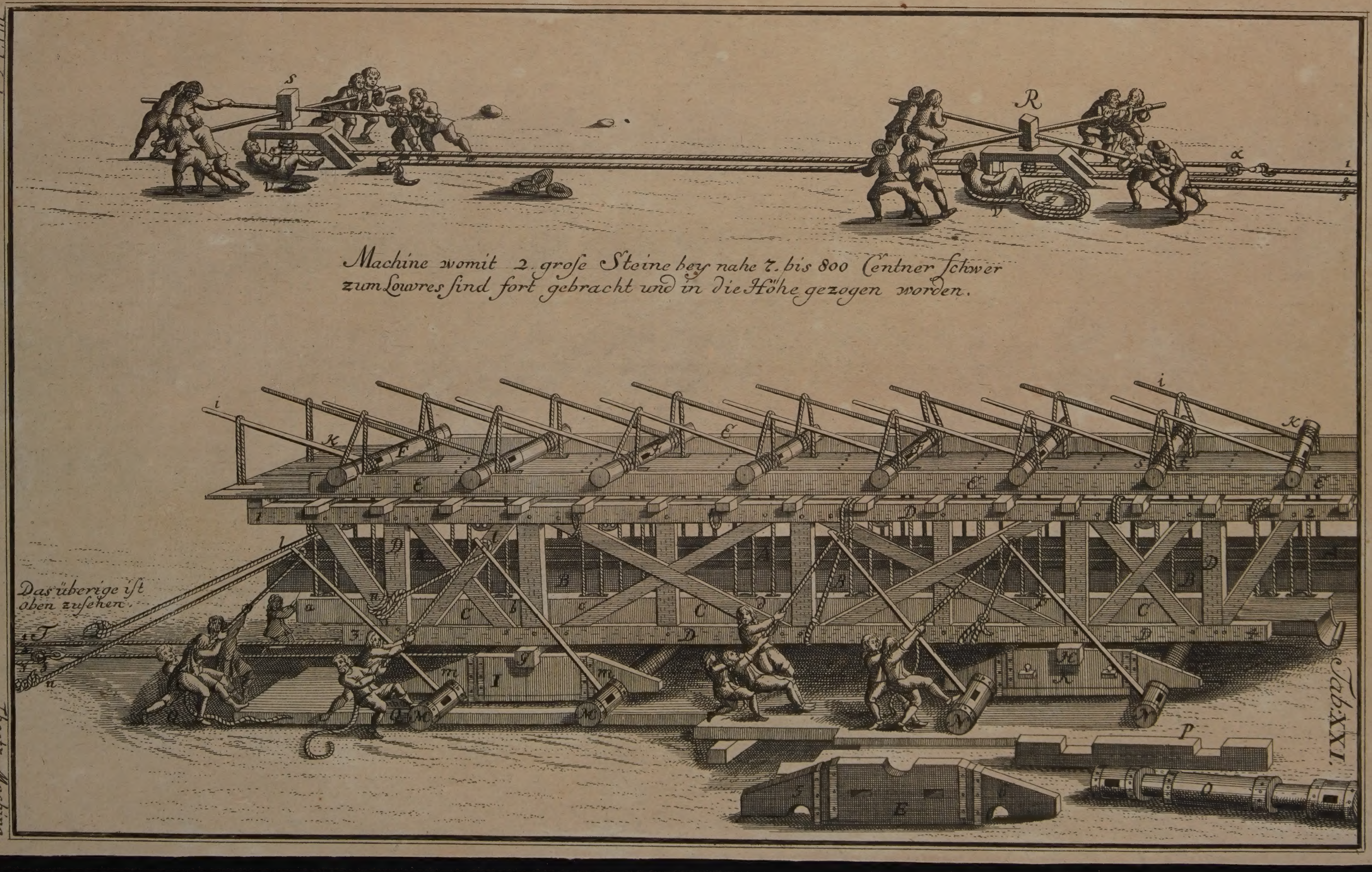
Uhlich fecit

Theatr. Machina.



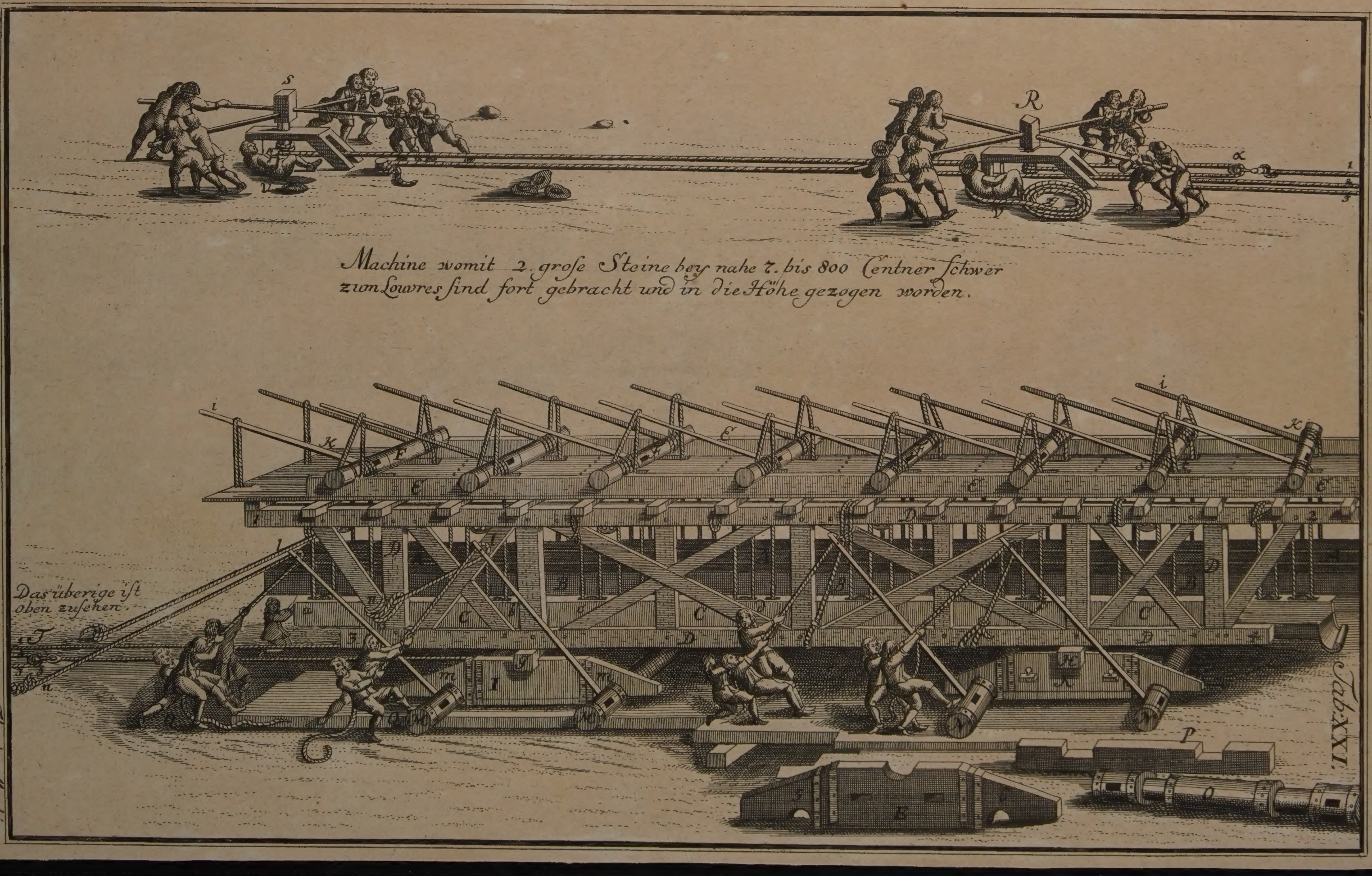
Uhlich fecit

Theatr. Machina.



Uhlich sculp.

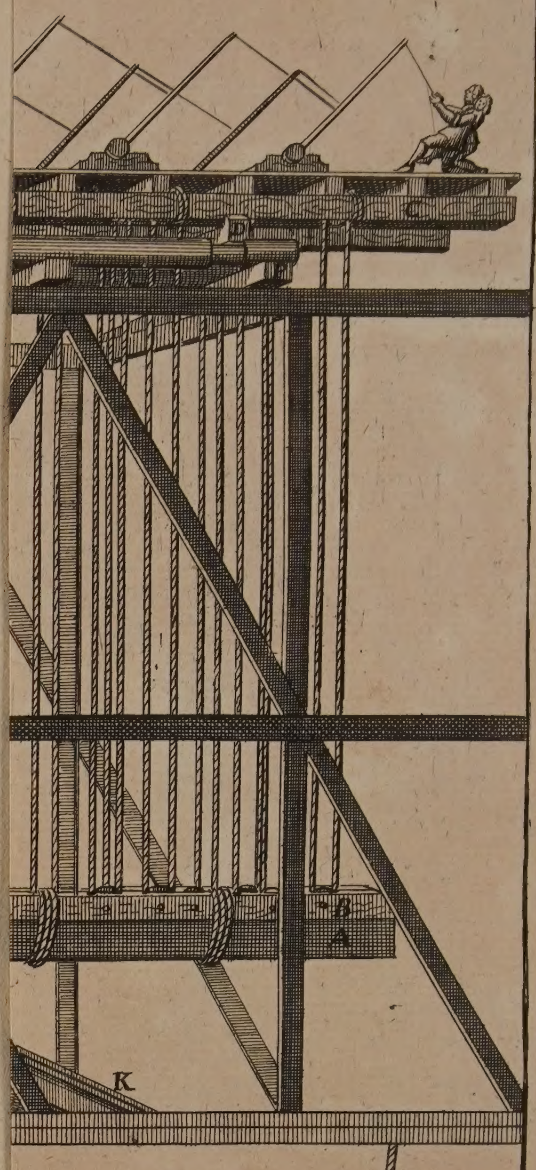
Theatr. Machina.



Uhlich sculp.

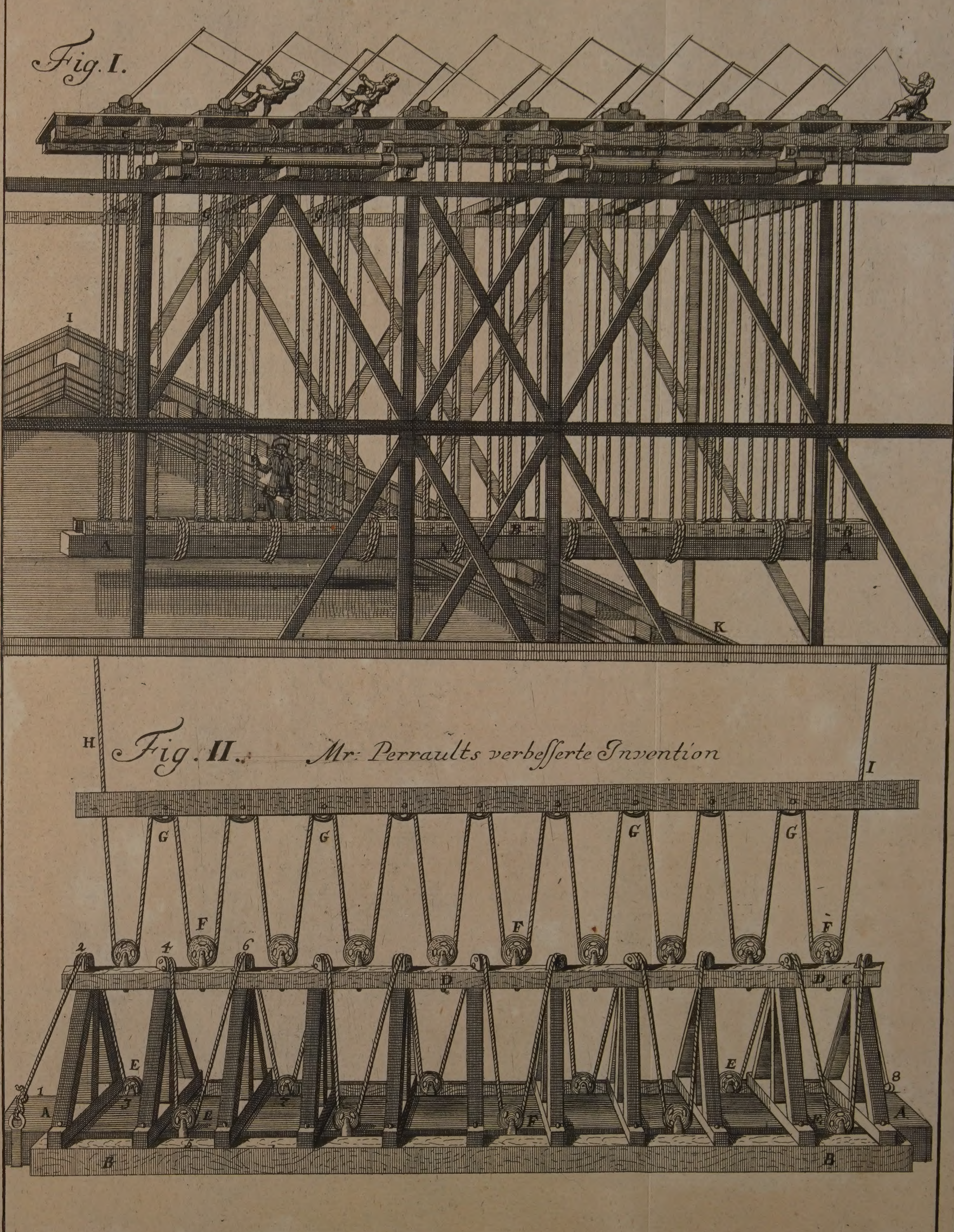
Theatr. Machina.

bracht wordē Tab. XXII.



Uhlich fecit

Ein Stück des Frontispicii und wie der Stein hinauf gebracht wordẽ Tab. XXII.



Theat: Machinar: Uhlich fecit

Ein Stück des Frontispicii und wie der Stein hinauf gebracht wordē Tab. XXII.

Fig. I.

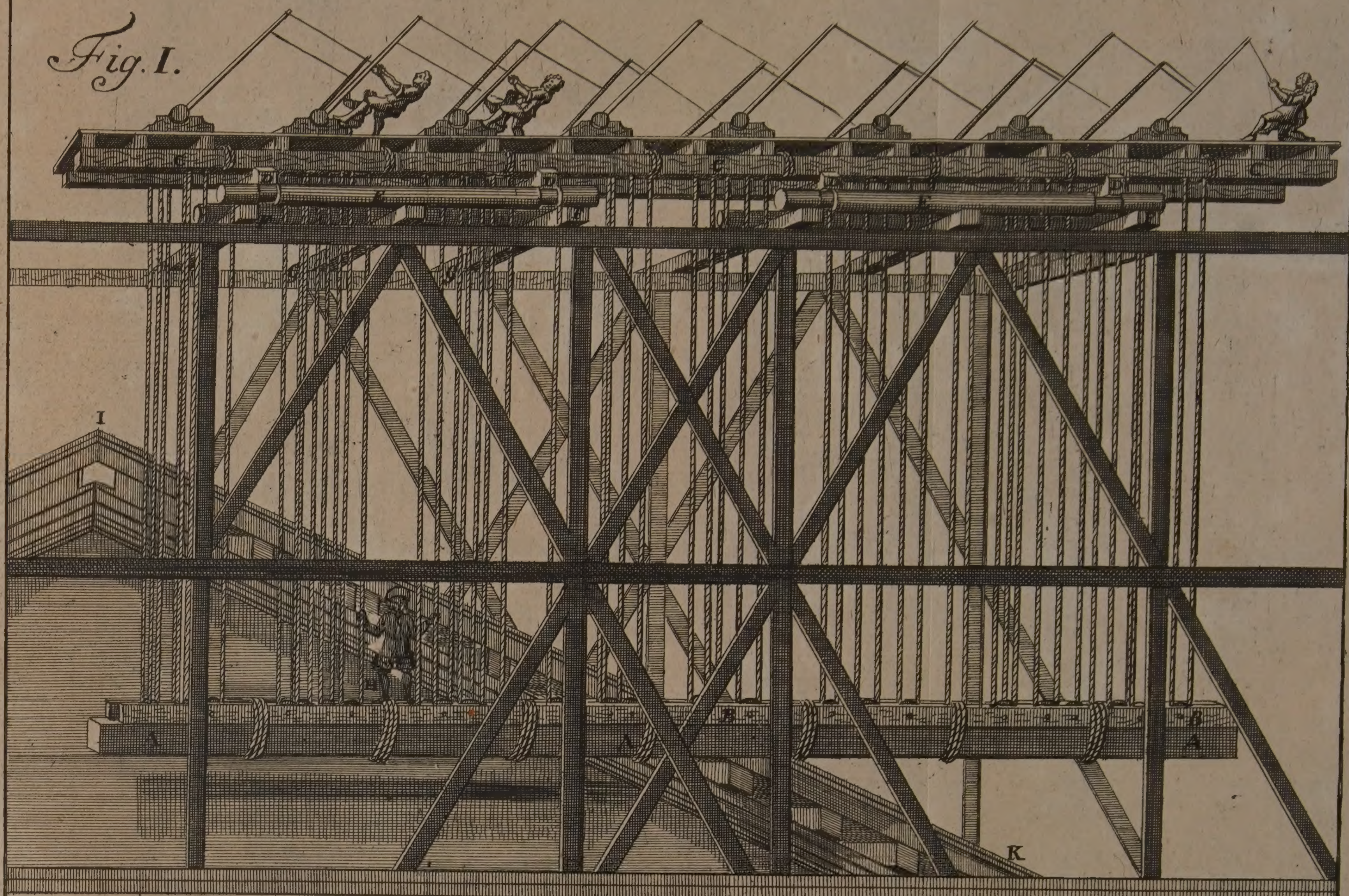
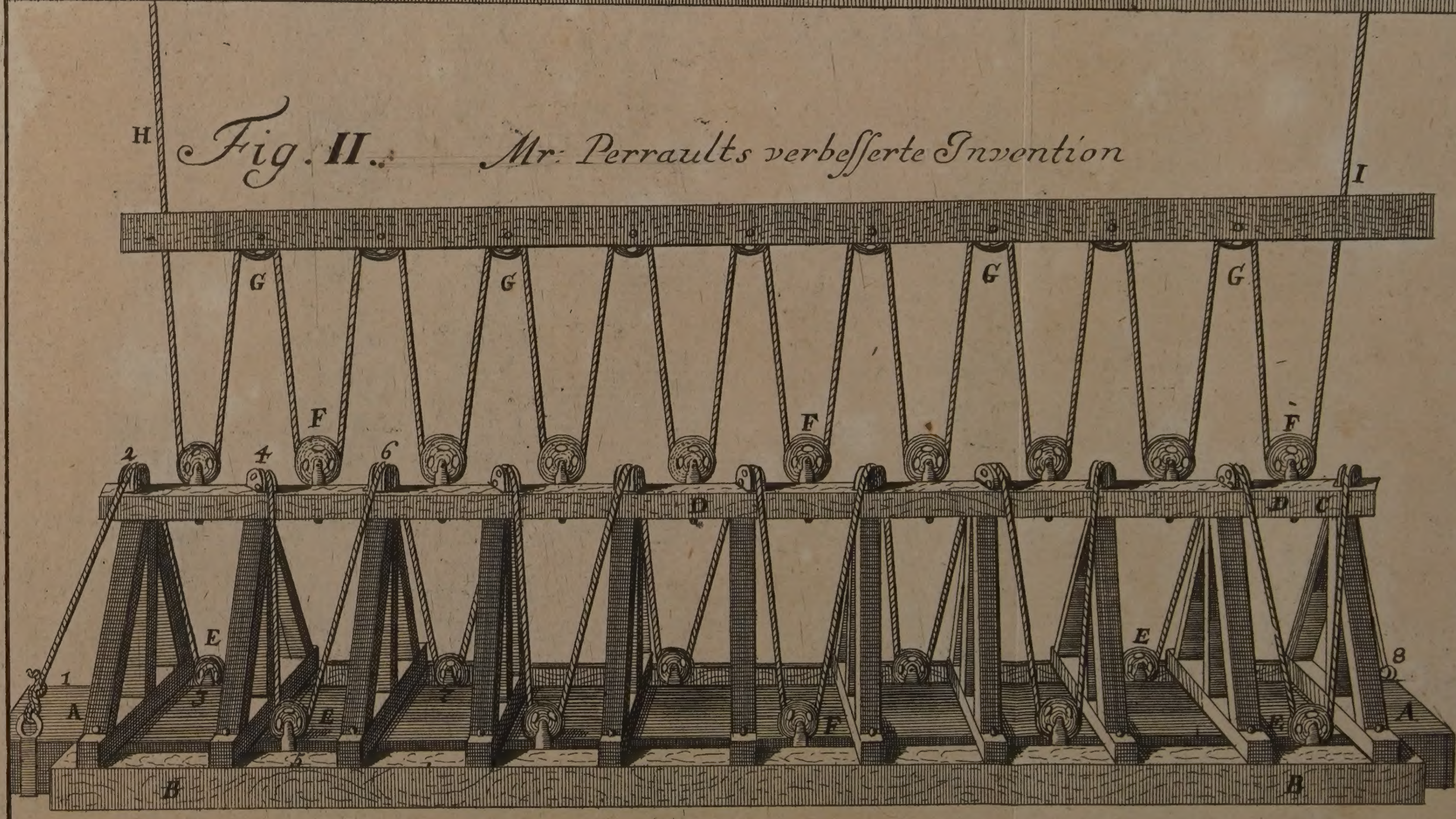


Fig. II. Mr. Perraults verbesserte Invention

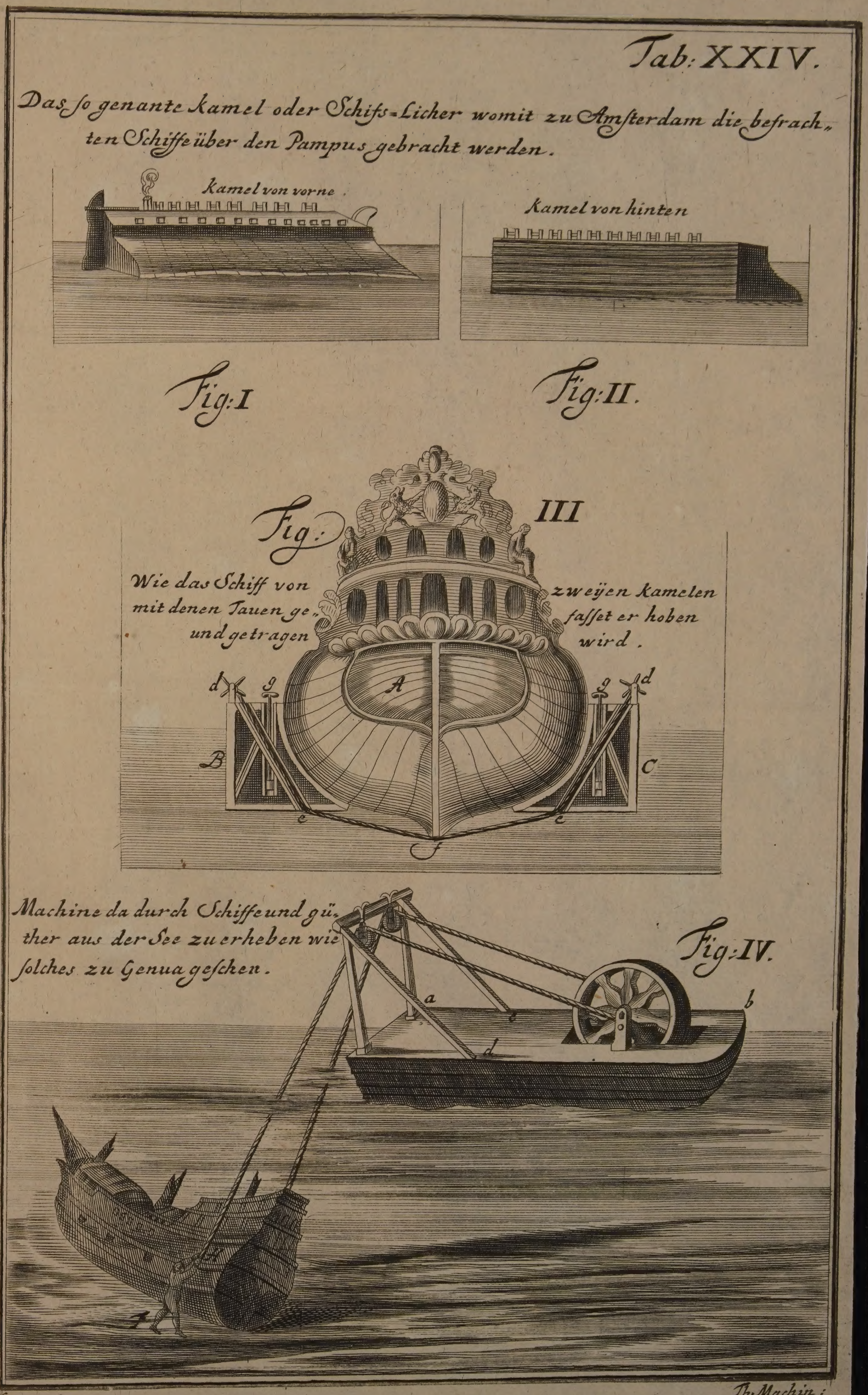


Theat: Machinar:

Uhlich fecit.

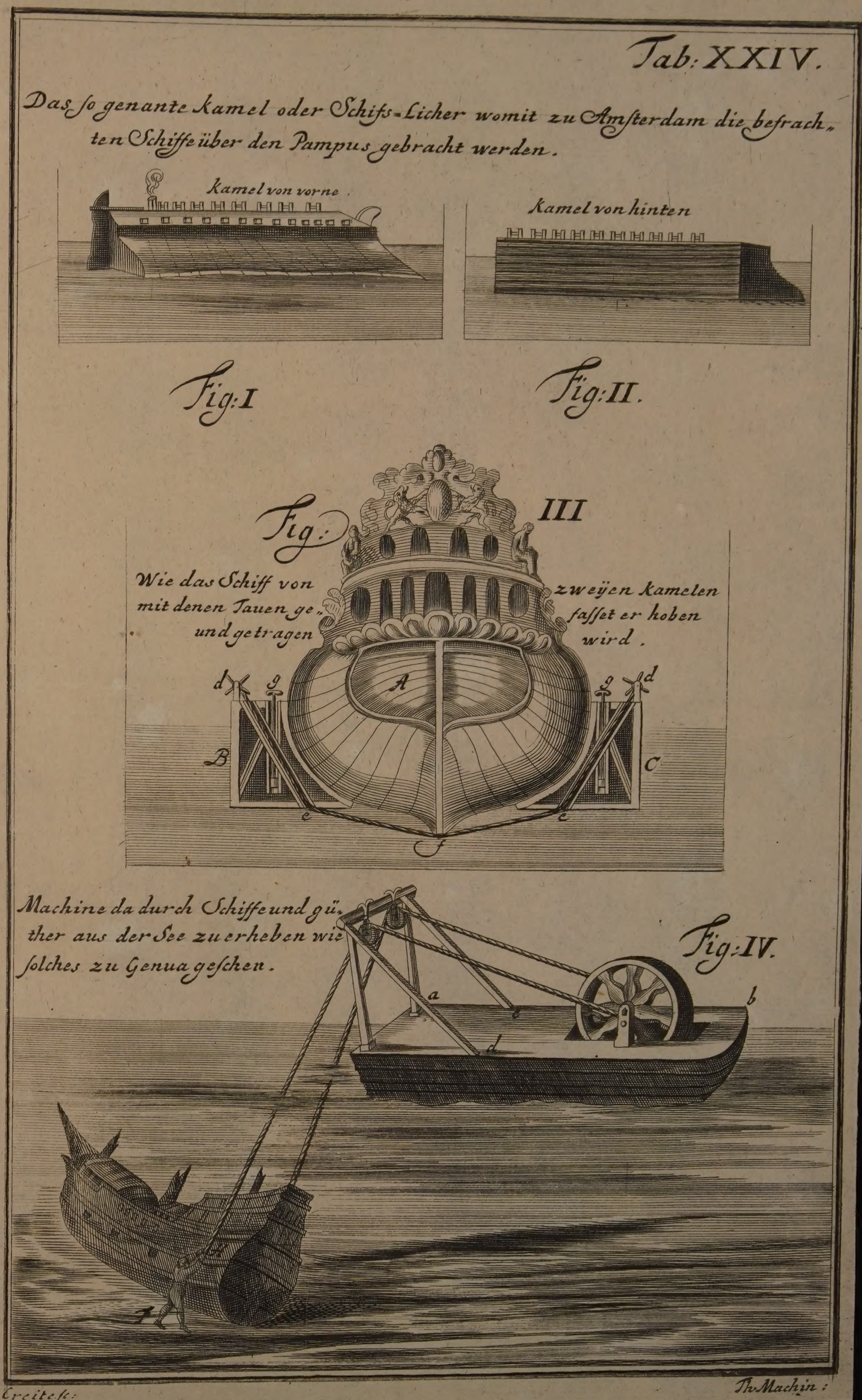
Tab: XXIII
Fig: I
Wie durch ein Schiff wen es voll Wasser gefället wird und wieder aus geschöpfet eine Last erhoben wird
Fig: II
Fig: III
Fig: IV
Fig: V
Fig: VI

Tab:XXIII
Fig:I
Wie durch ein Schiff wen es voll
Waſſer gefället wird und wieder
aus geſchöpfet eine Laſt erhoben
wird
Fig:II
Fig:III
Fig:IV
Fig:V
Fig:VI



Creite fe.

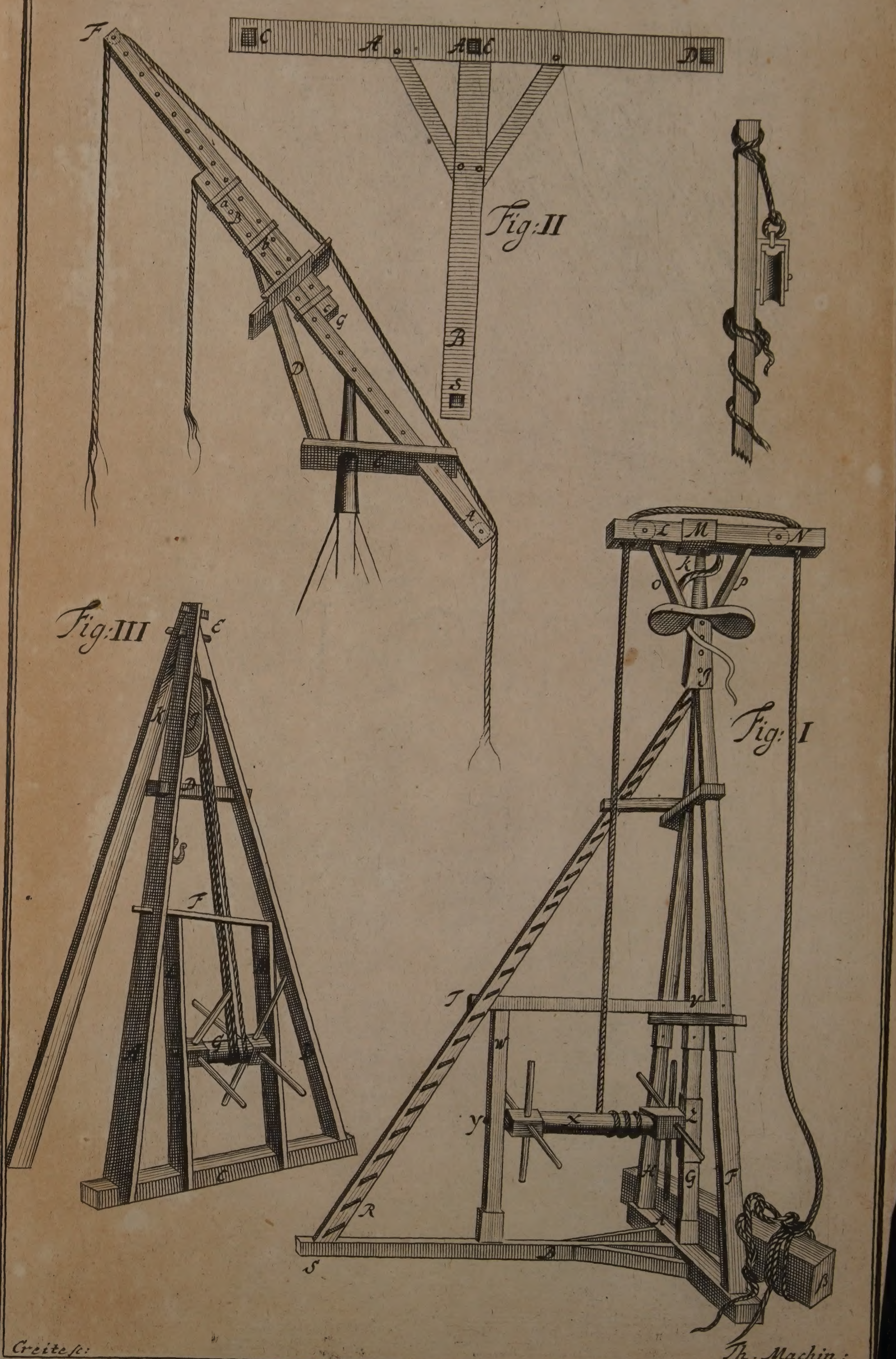
Th. Machin:



Creite sc. Th. Machin:

Zweÿ Kran zum Bauen

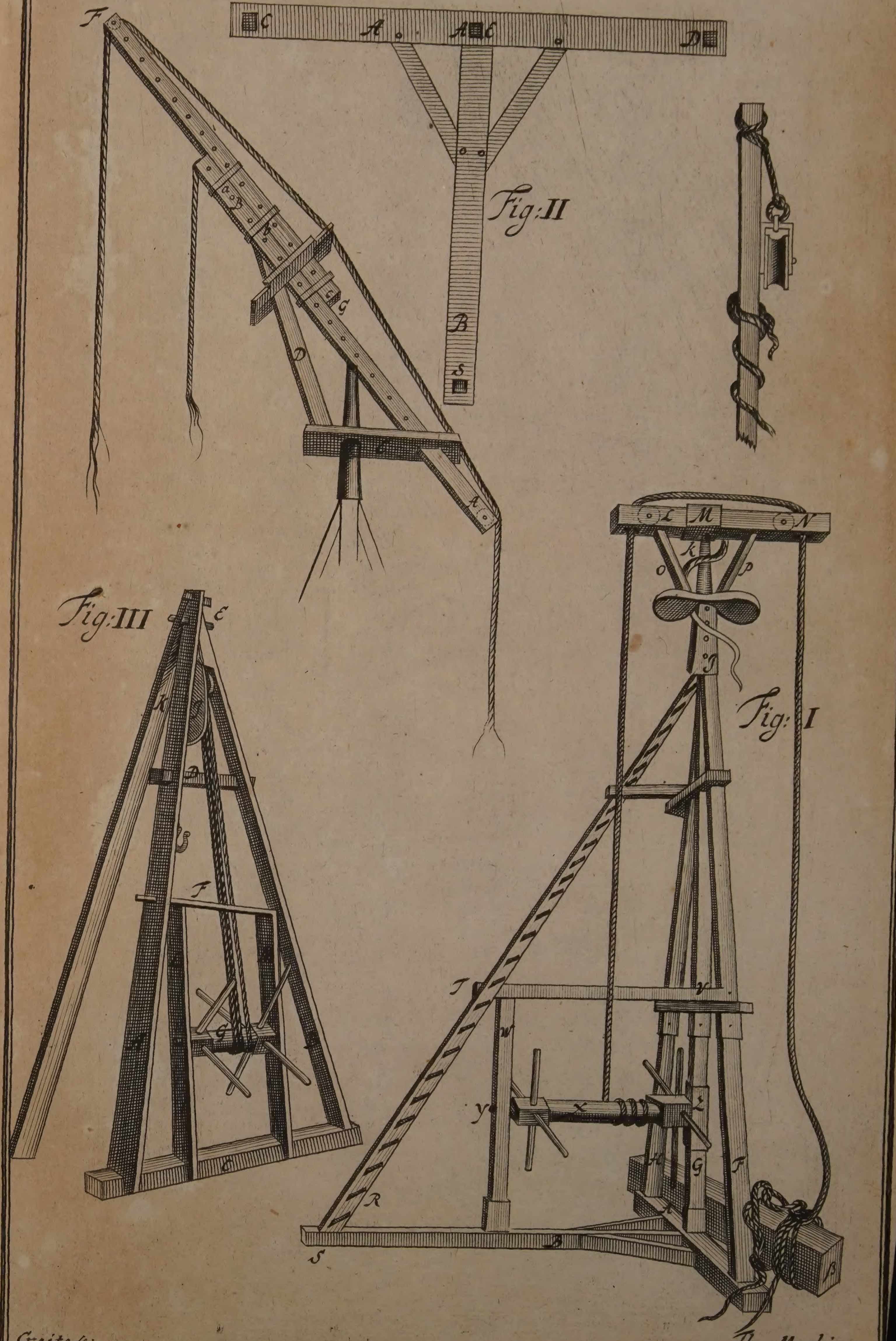
Tab: XXV.



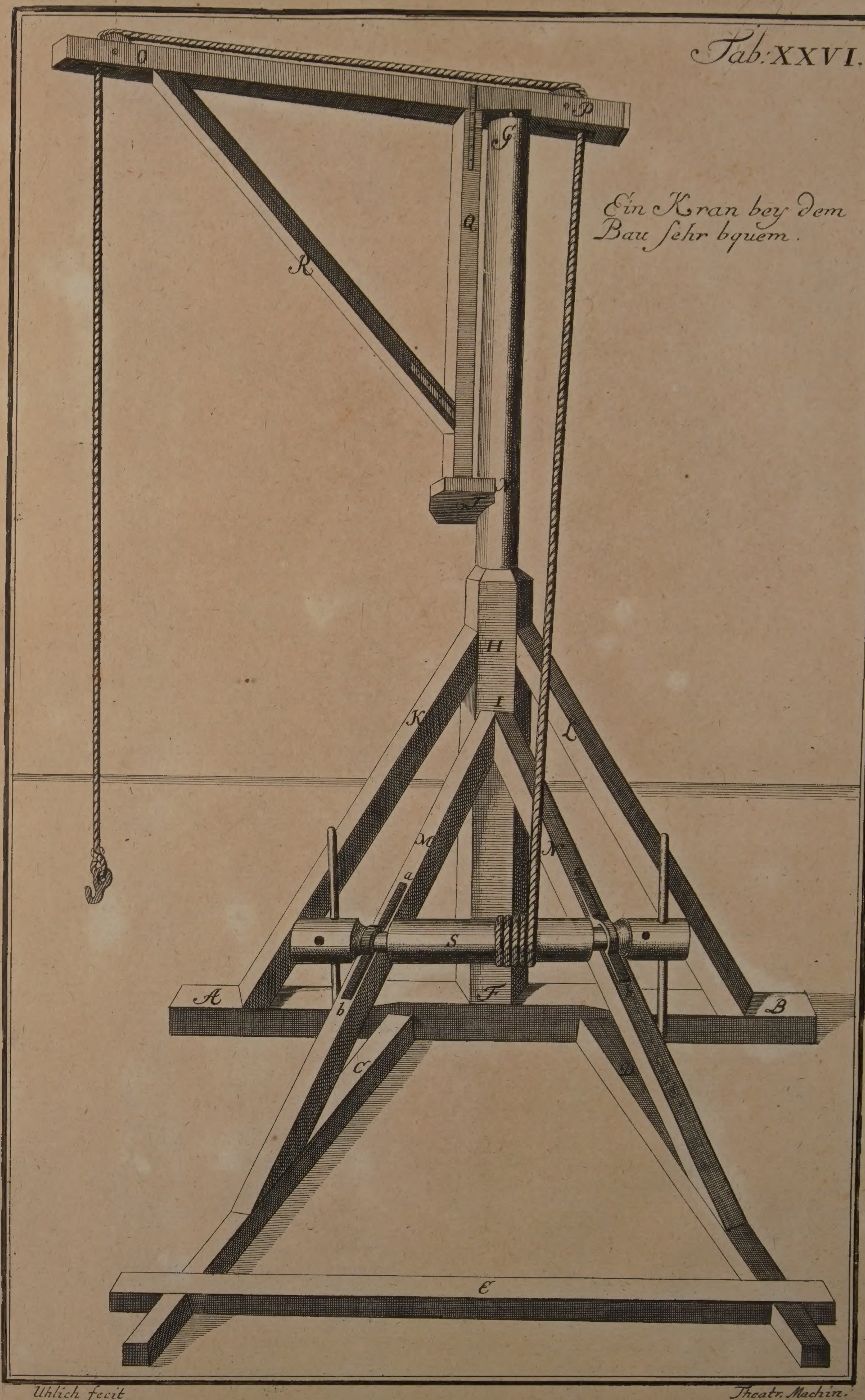
Greite sc: Th. Machin:

Zweÿ kran zum Bauen

Tab: XXV.

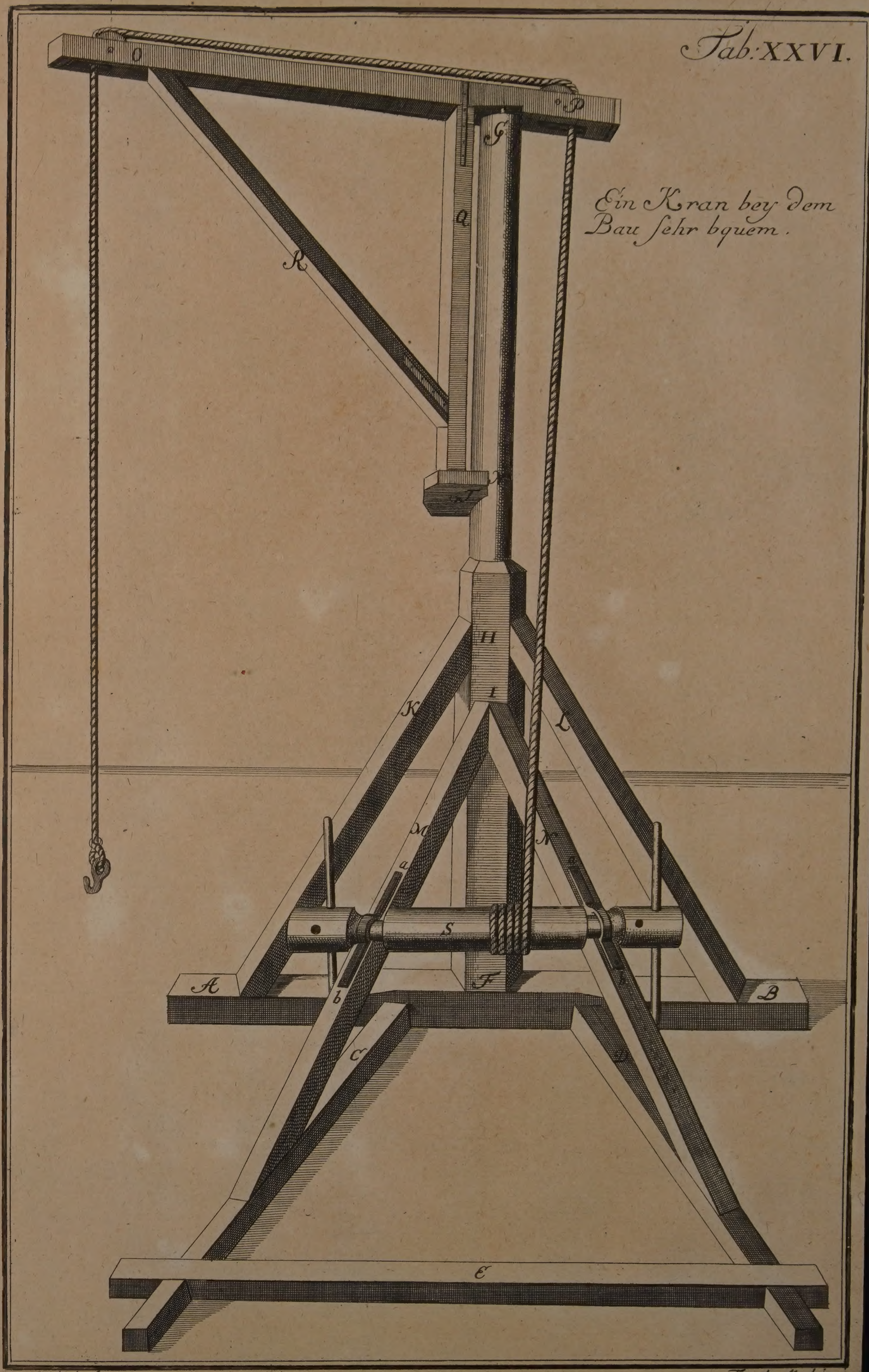


Greite sc: Th. Machin:



Uhlich fecit

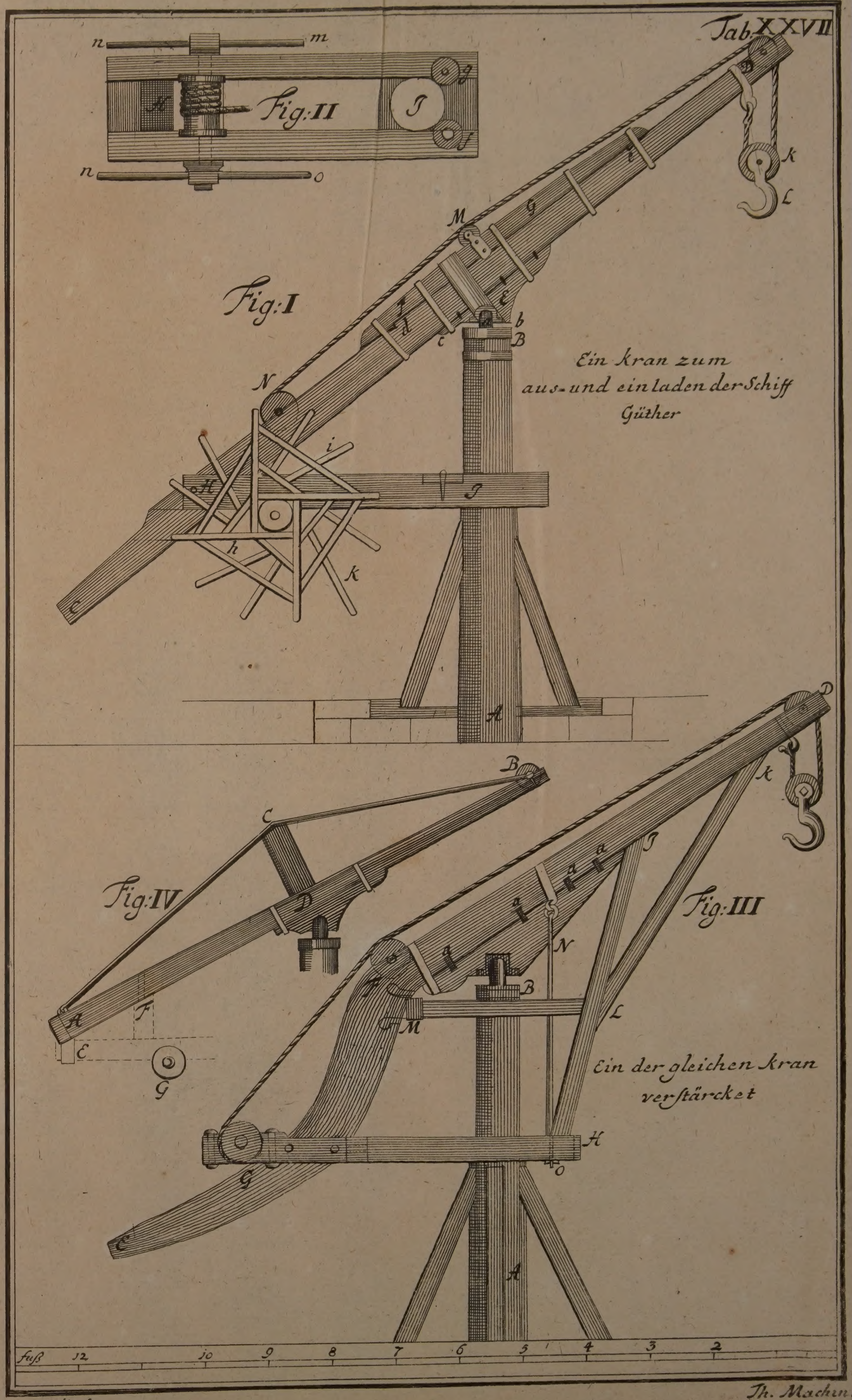
Theatr. Machin.



Uhlich fecit

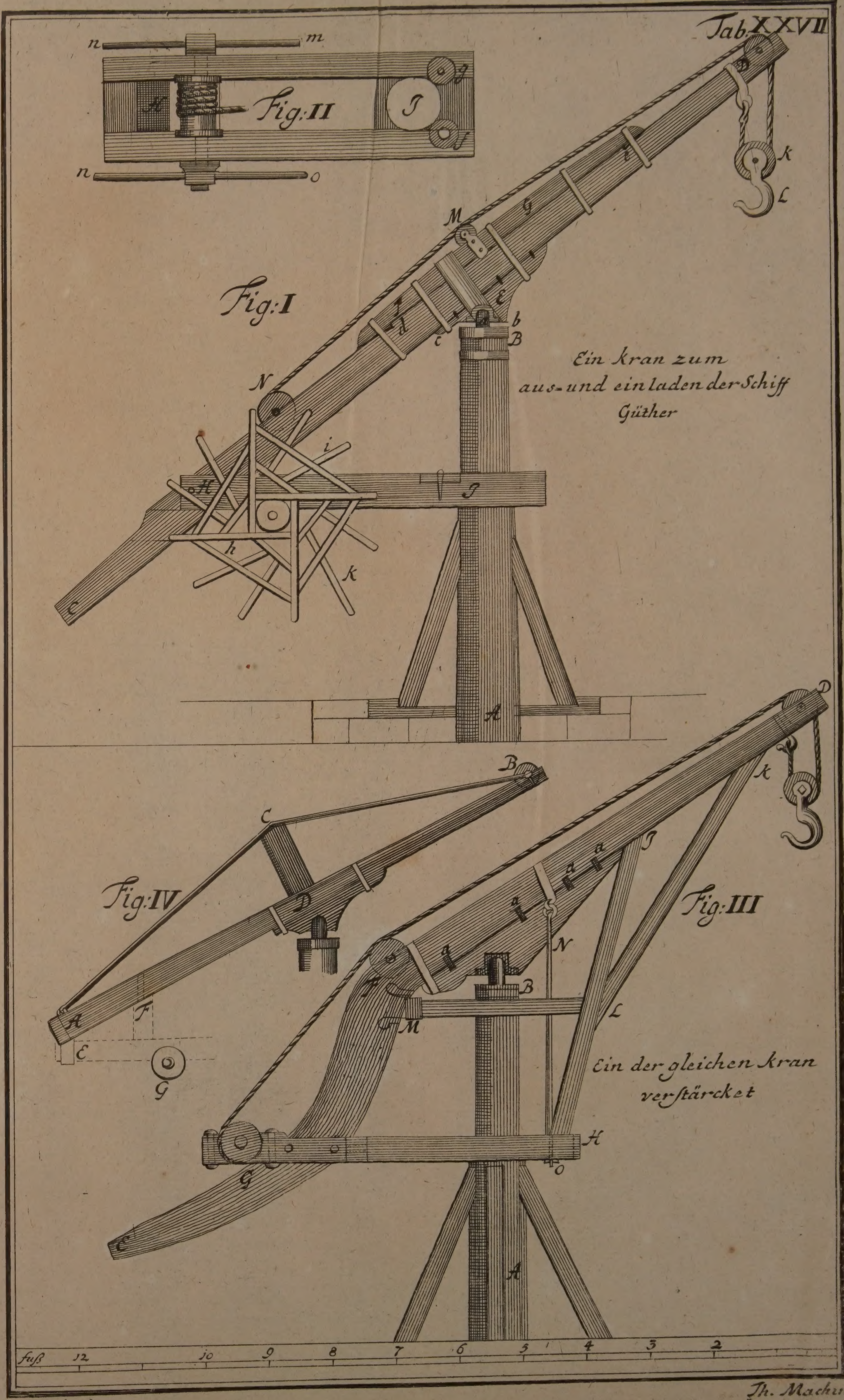
Theatr. Machin.

Tab. XXVII

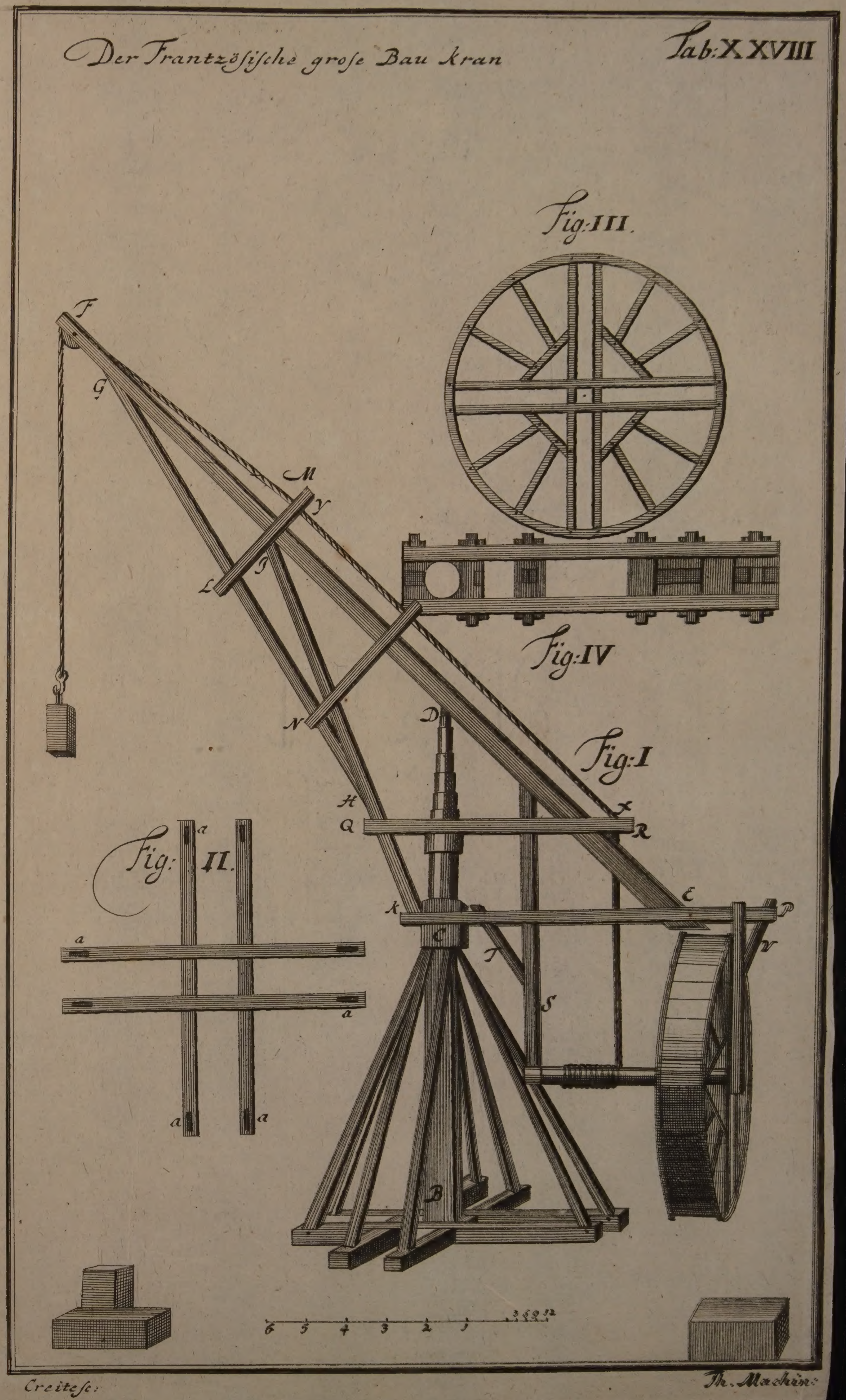


Creite sc.

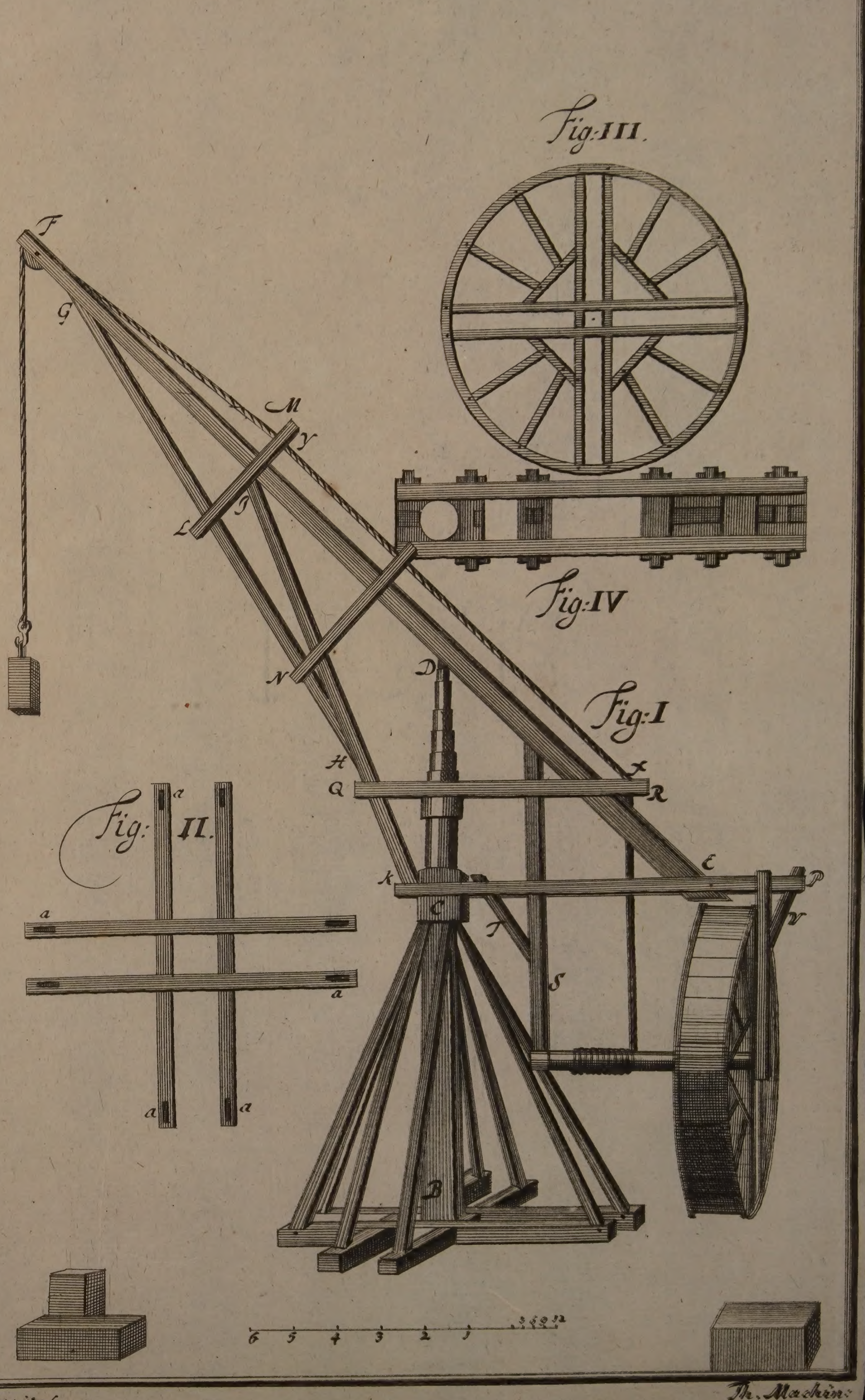
Th. Machin.



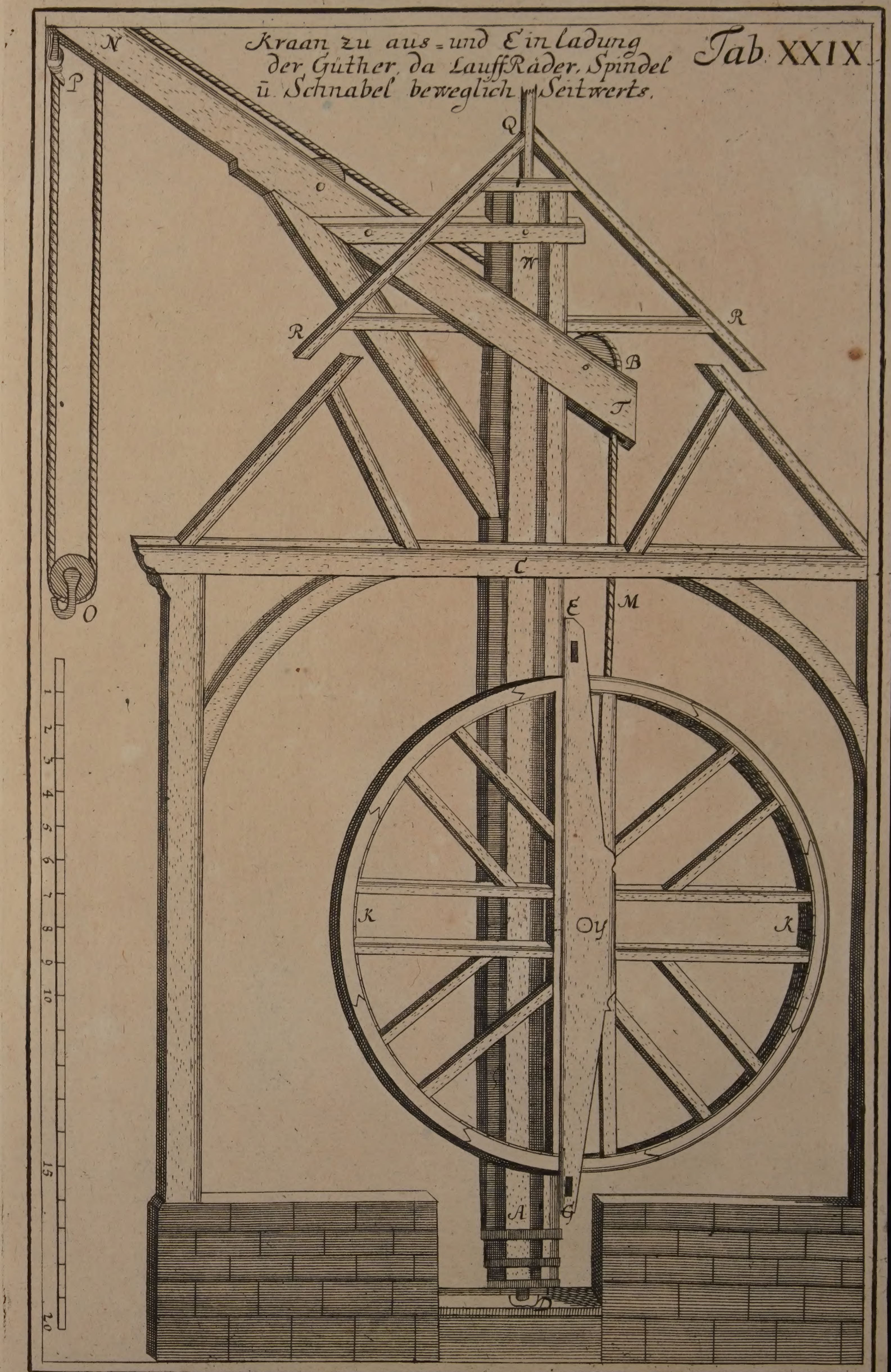
Creite sc. Th. Machin.


Der Frantzösische grose Bau kran
Tab: XXVIII
Fig: III.
Fig: IV
Fig: I
Fig: II.
Creite sc.
Th. Machin.

Der Frantzösische grose Bau kran Tab: XXVIII

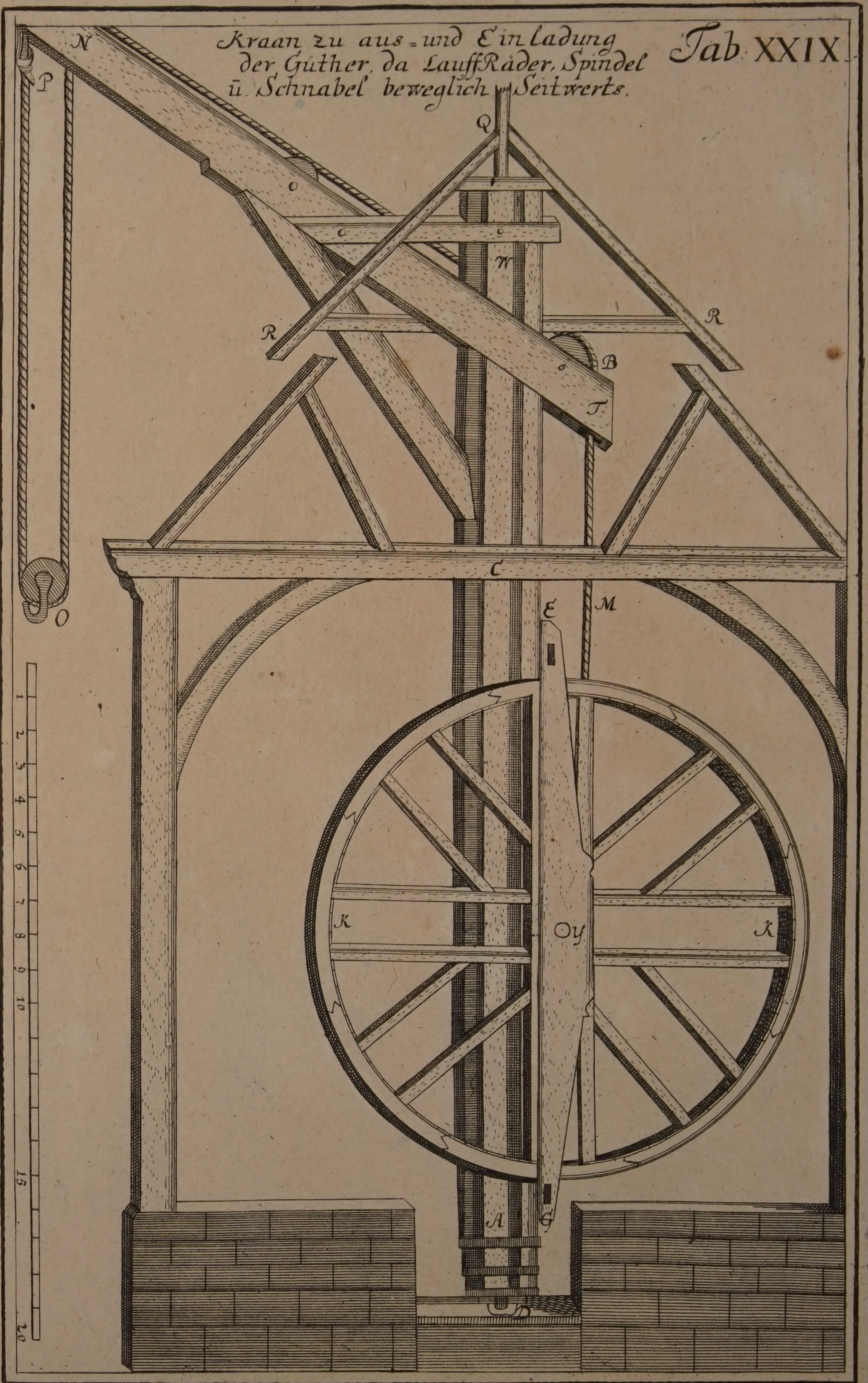


Creite sc. Th. Machin

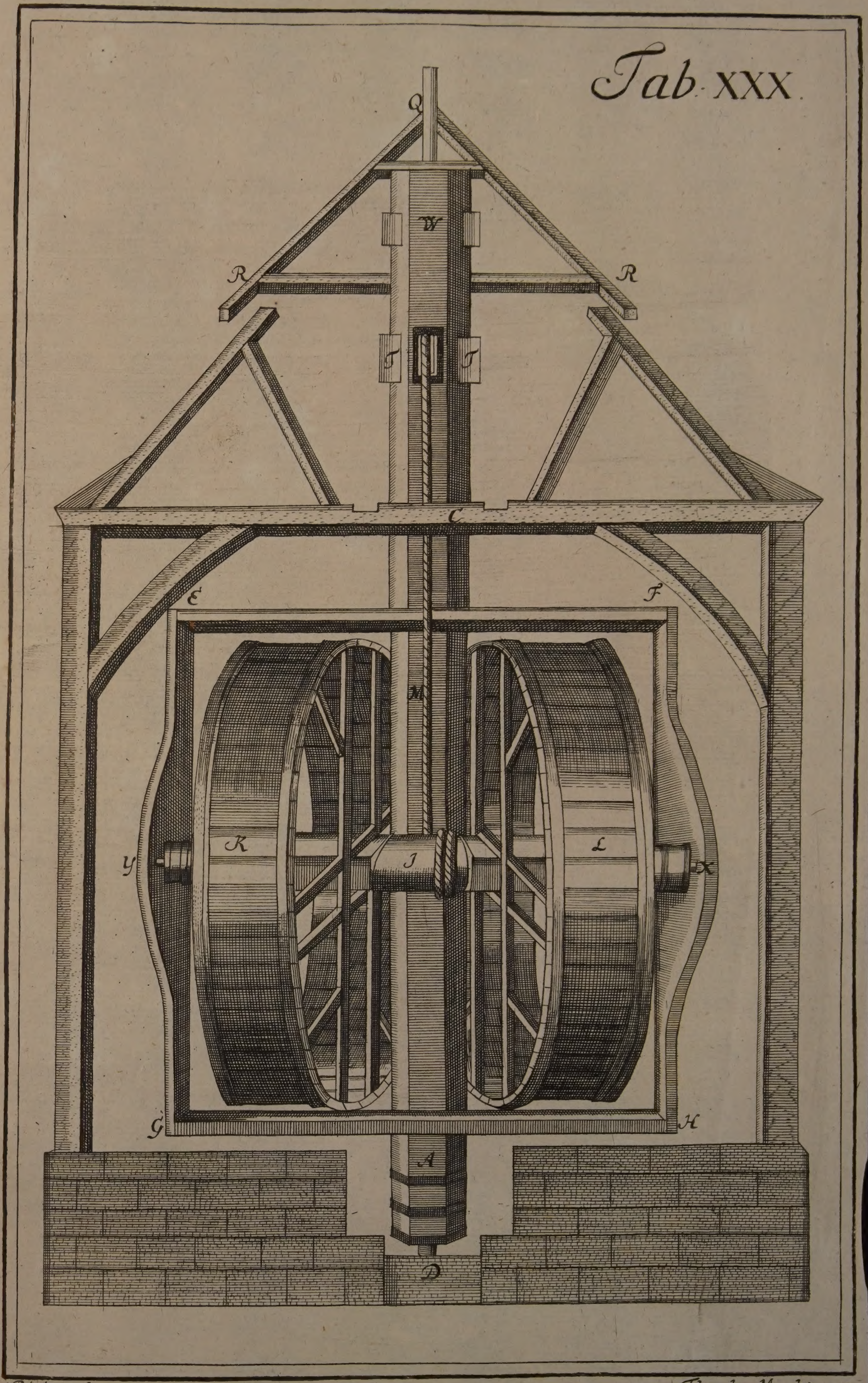


Böcklin sc:

Theatr: Machinar:

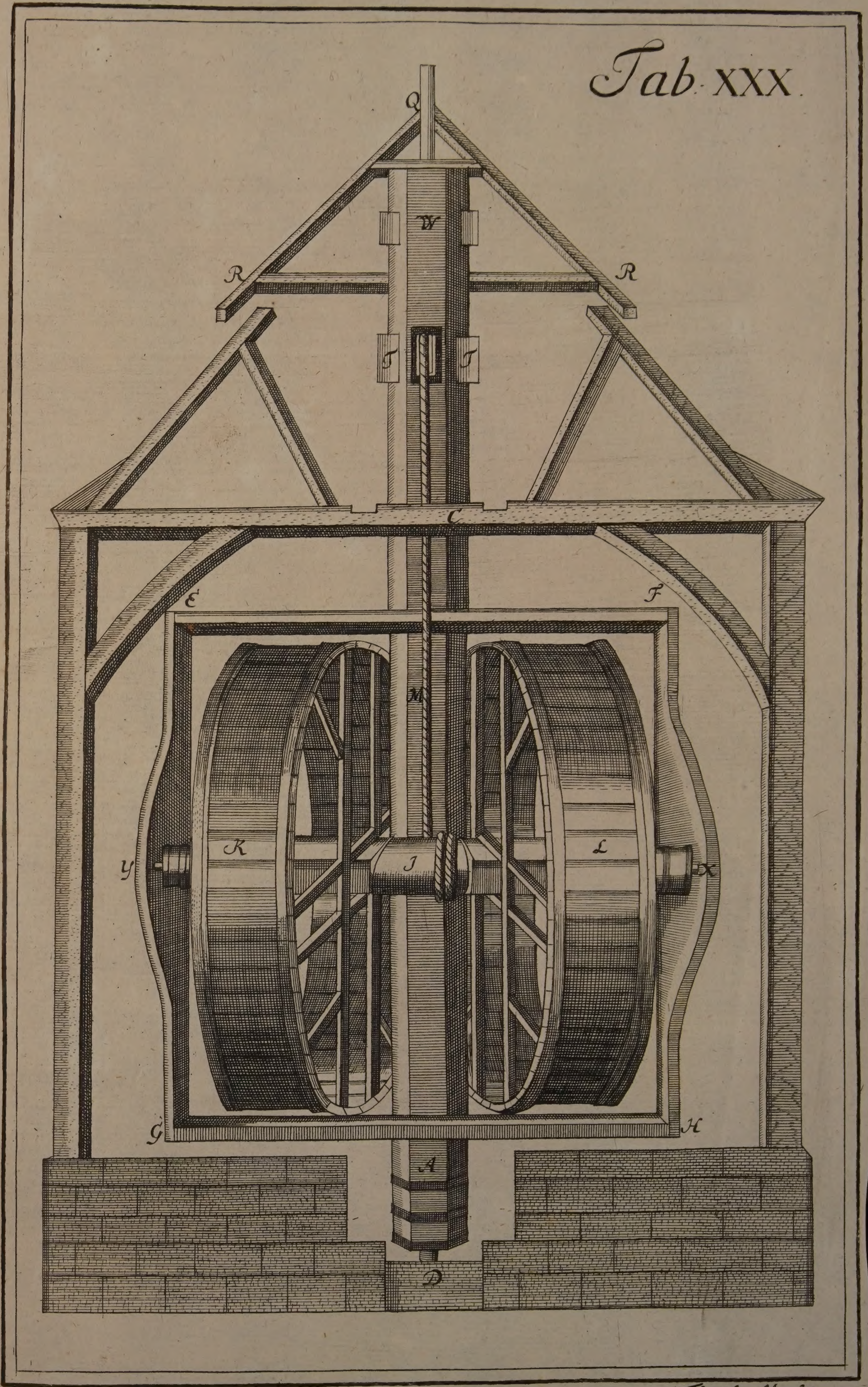


Böcklin sc. Theatr: Machinar:



Böcklin sc.

Theatr. Machinar.

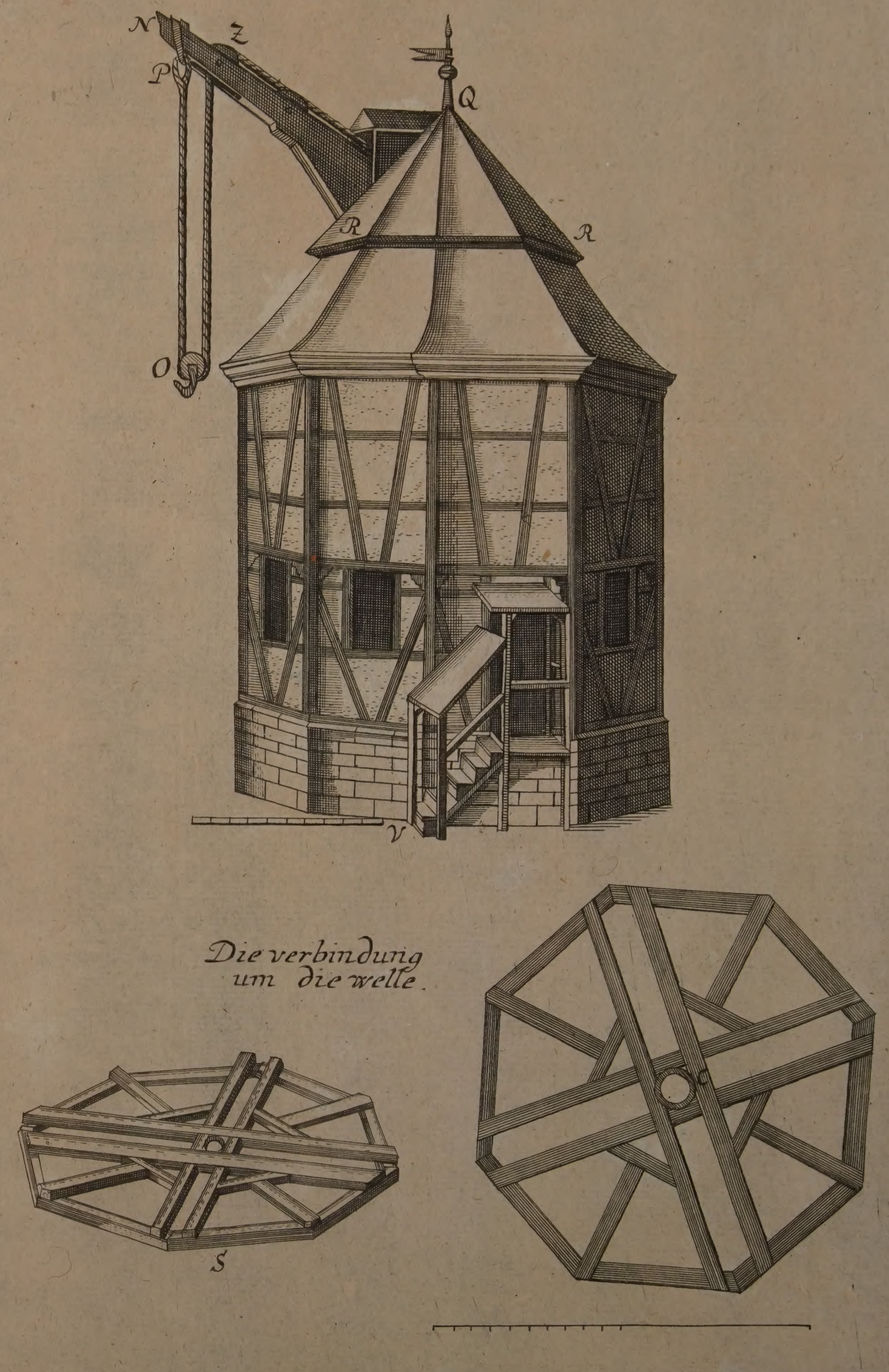


Böcklin sc.

Theatr. Machinar.

Tab. XXXI.

Wie voriger Kraan von aussen anzusehen

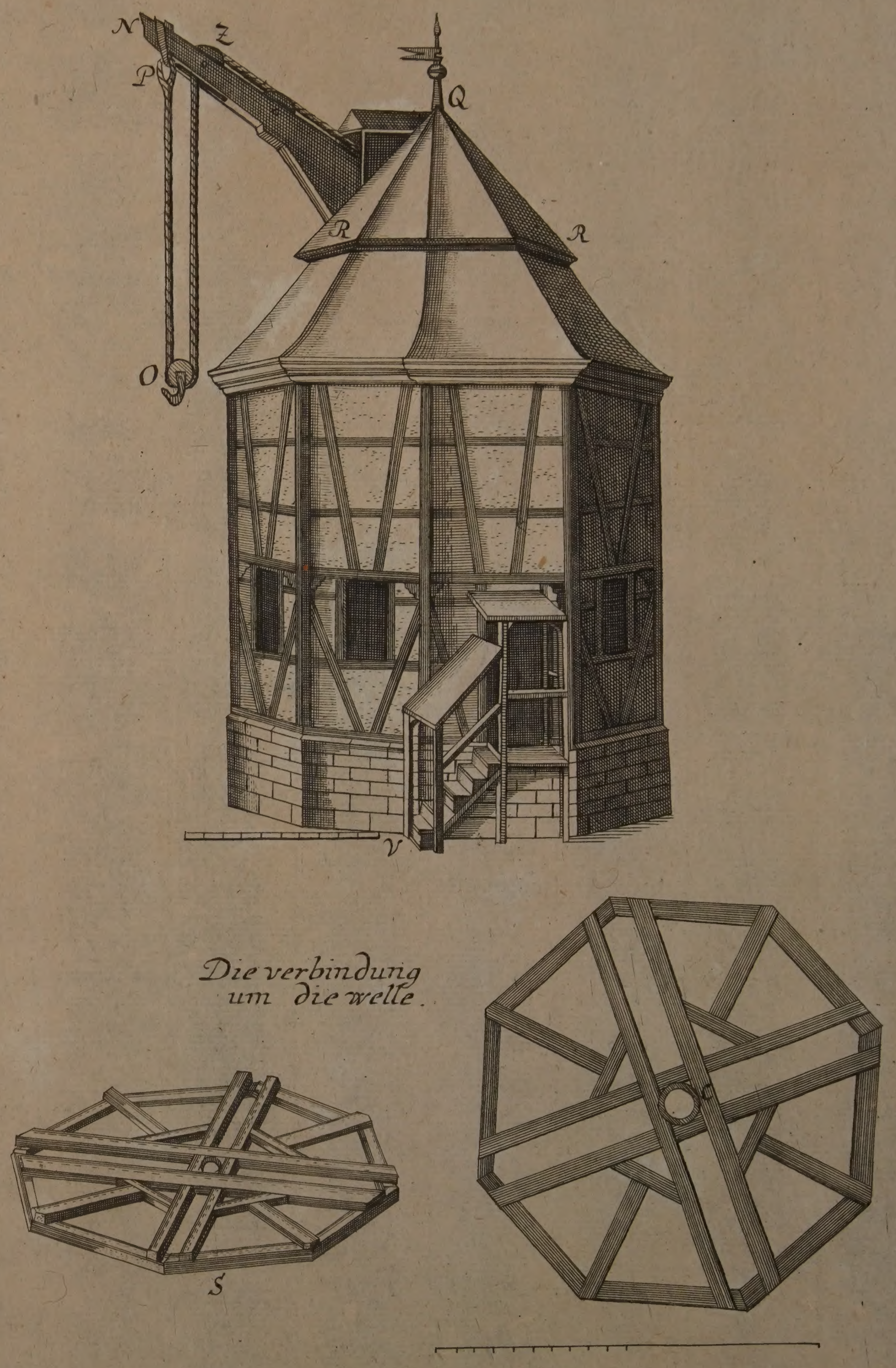


Böcklin sc.

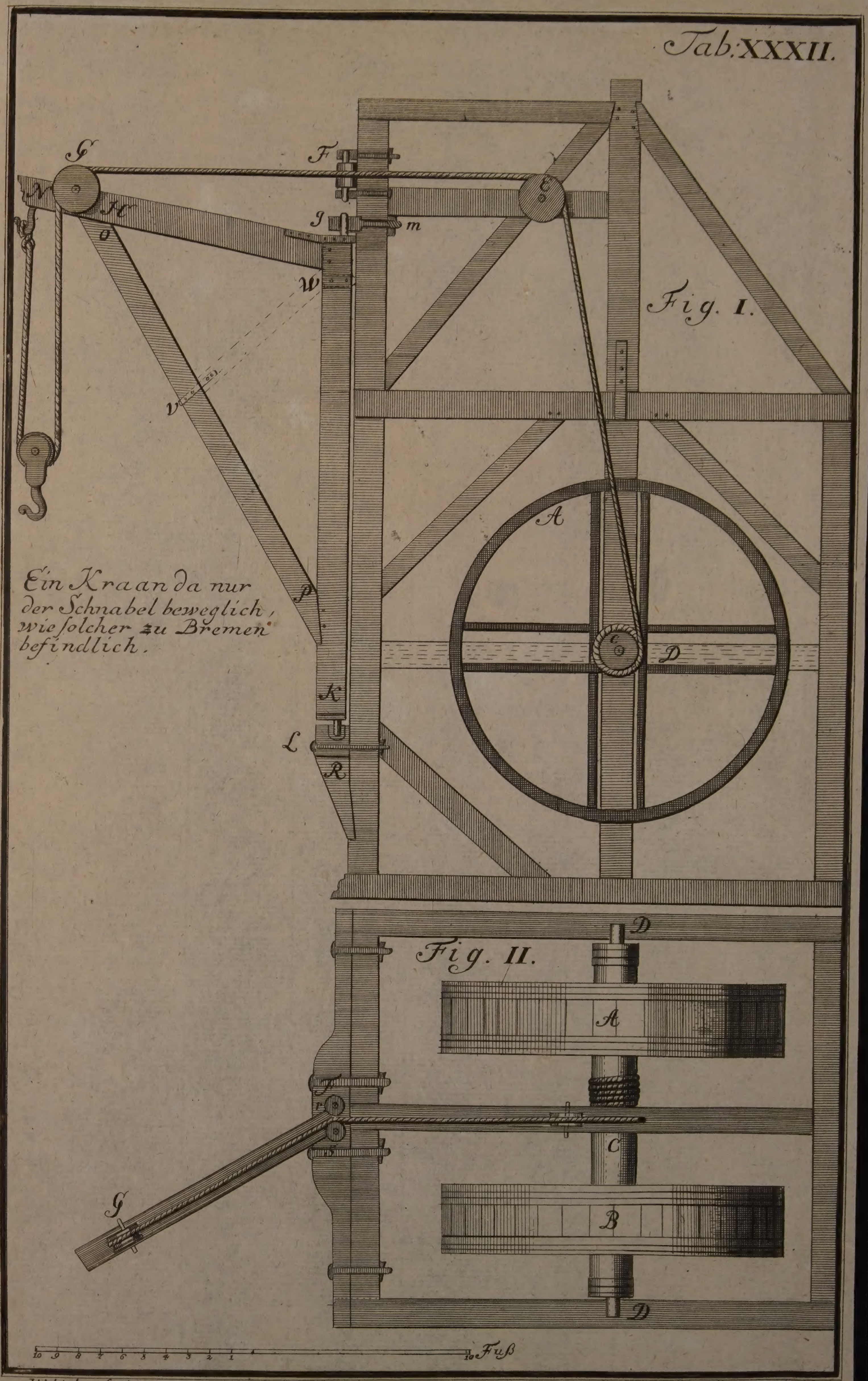
Theatr. Machinar.

Tab. XXXI.

Wie voriger Kraan von aufsen anzusehen

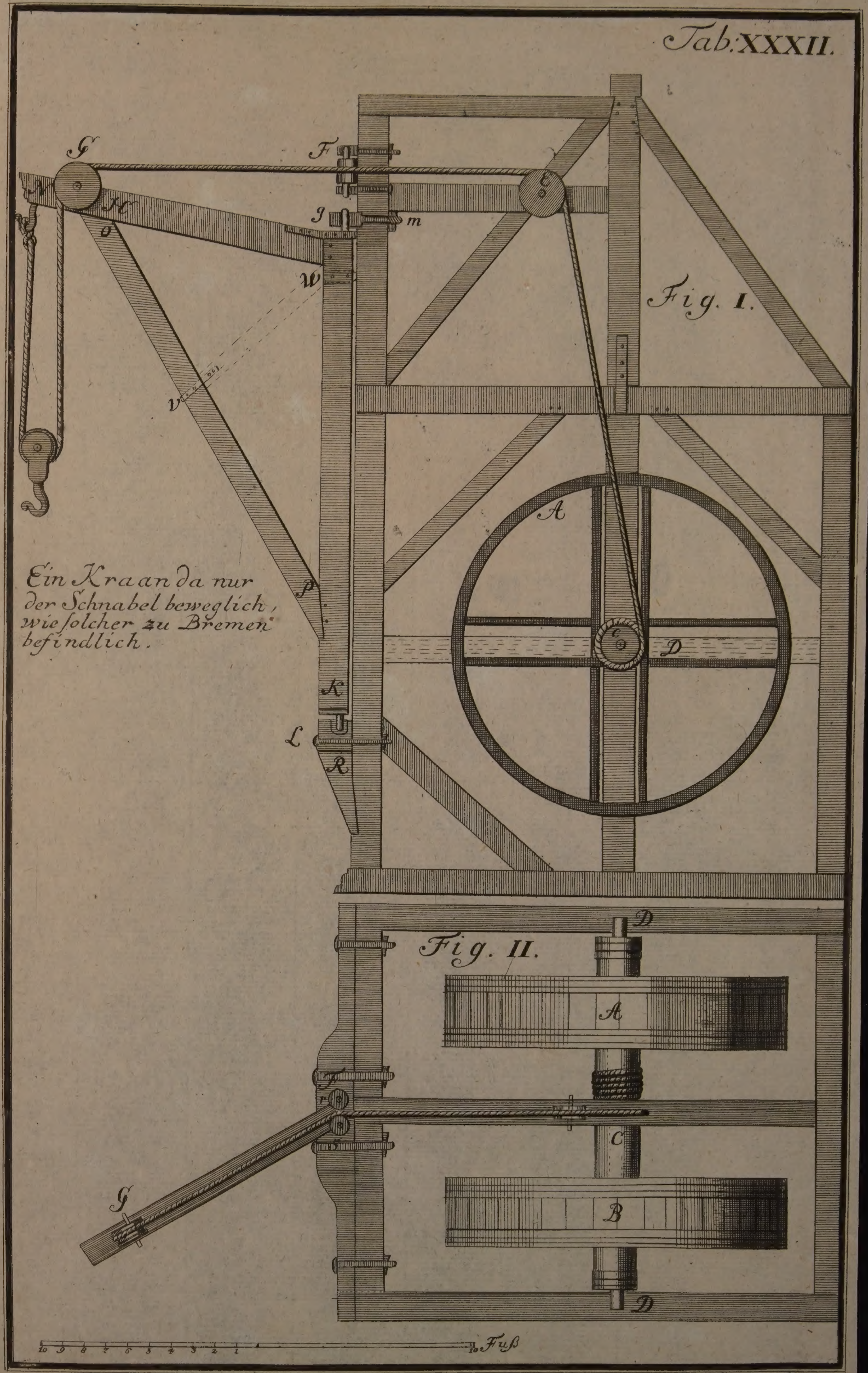


Böcklin fc.



Uhlich sculp.

Theatr. Machina.

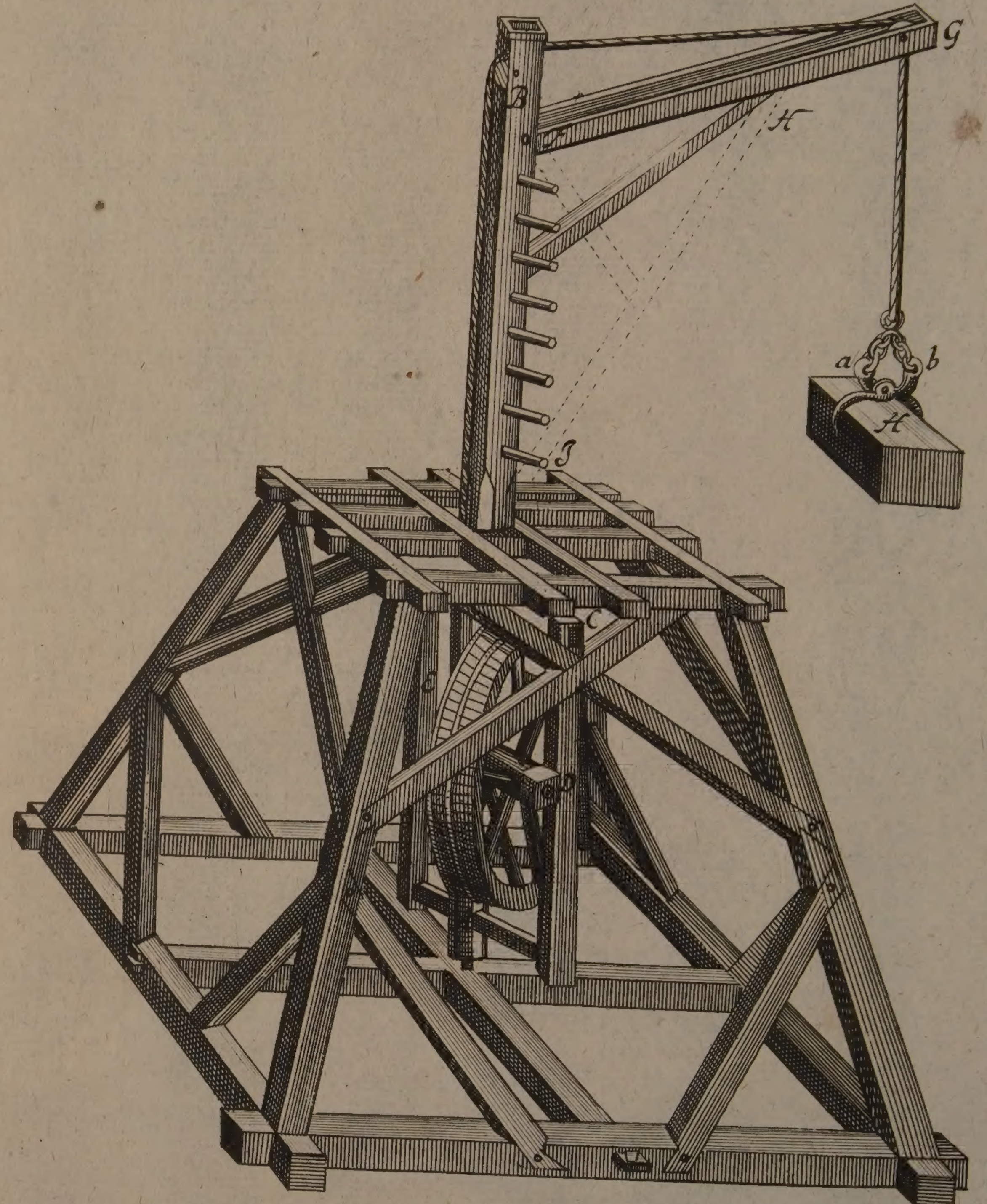


Uhlich sculp.

Theatr. Machina.

Tab: XXXIII

Ein Kraan mit dem Lauf Rad von Fortenbach der Stein„ metzen zug benennet

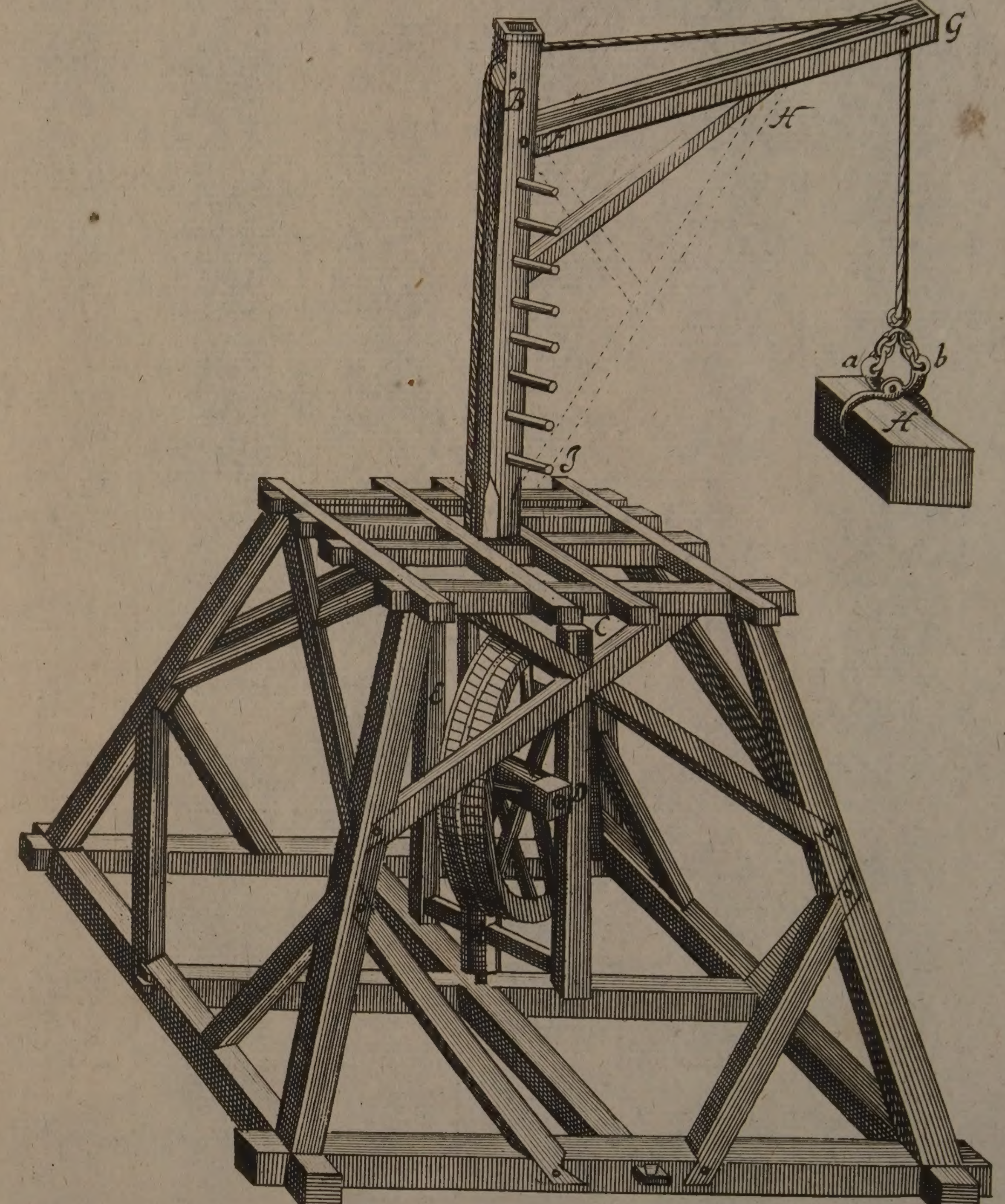


Creite sc:

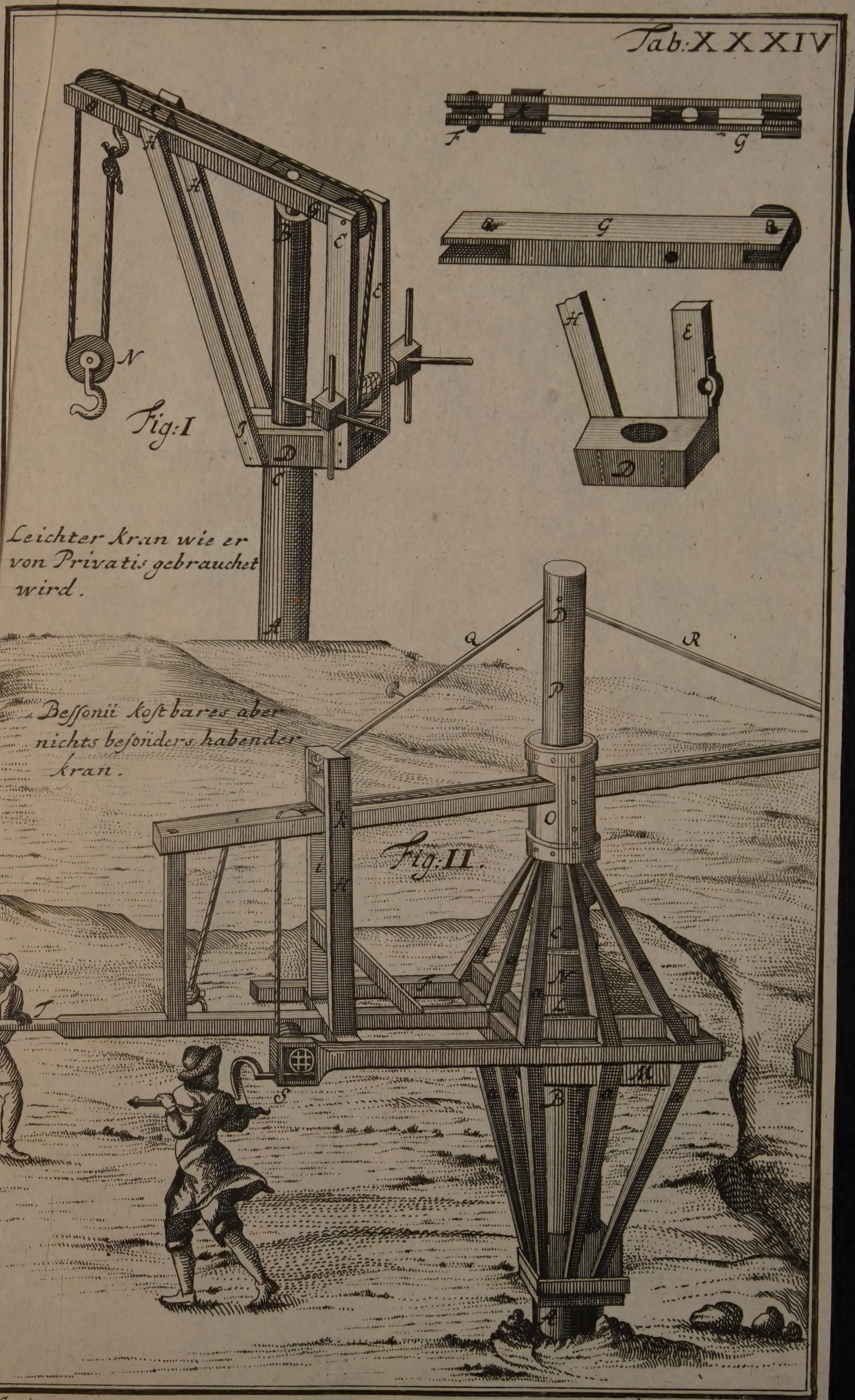
Th. Machin:

Tab: XXXIII

Ein Kraan mit dem Lauf Rad von Fortenbach der Stein-metzen zug benennet

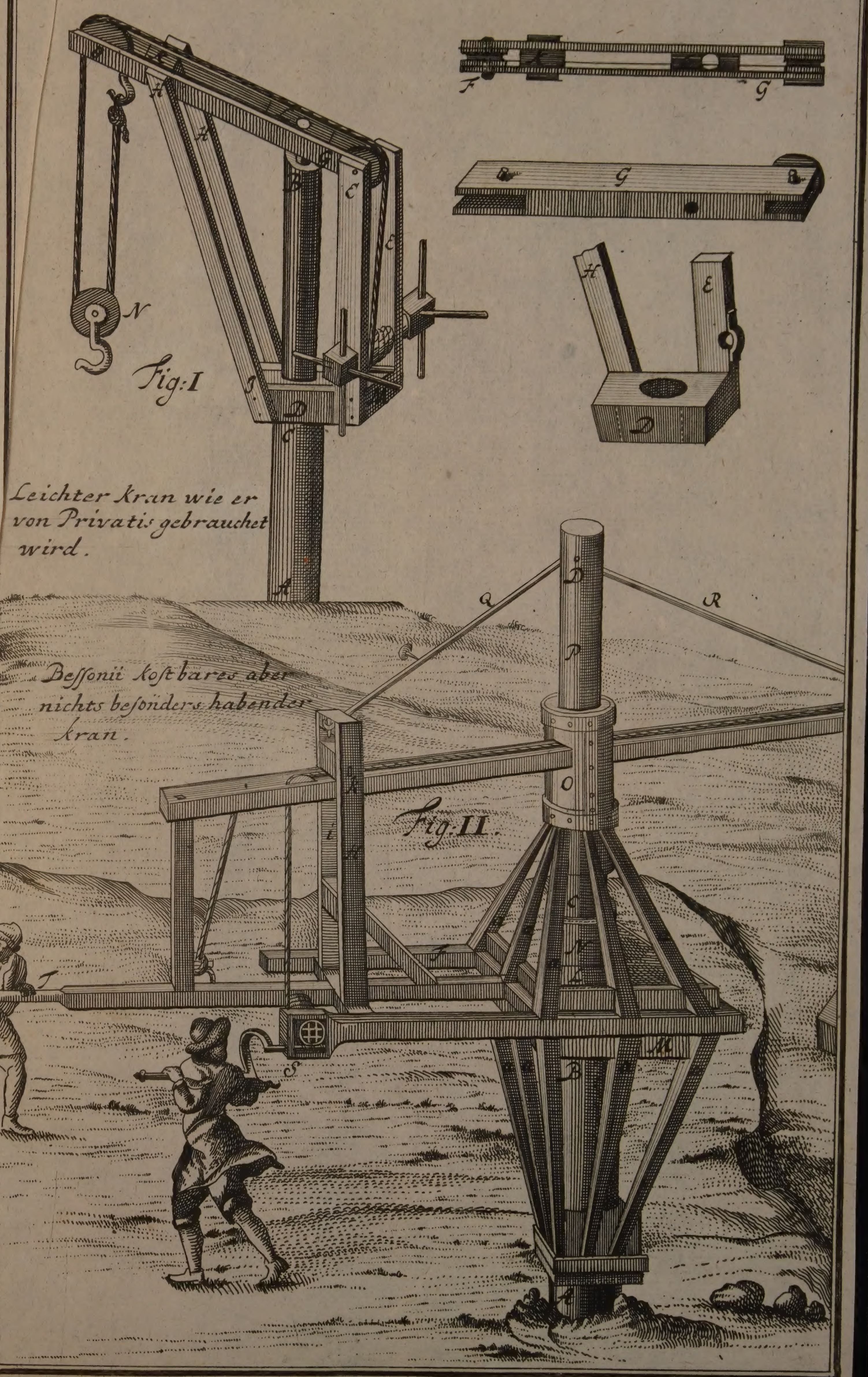


Creite sc: Th. Machin:



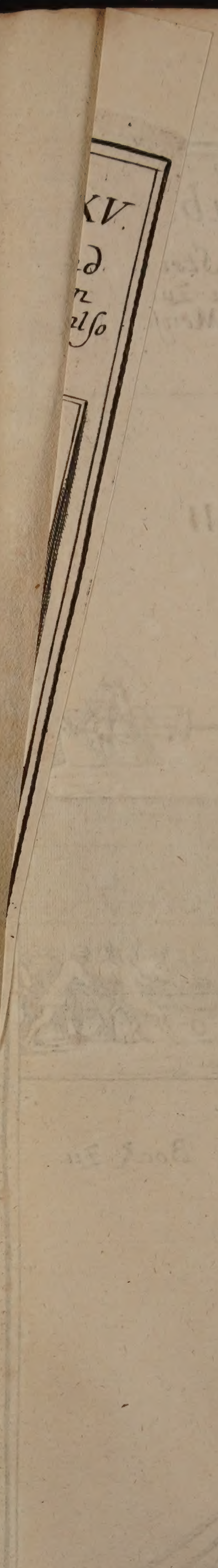
Creite sc: Theatr. Machin:

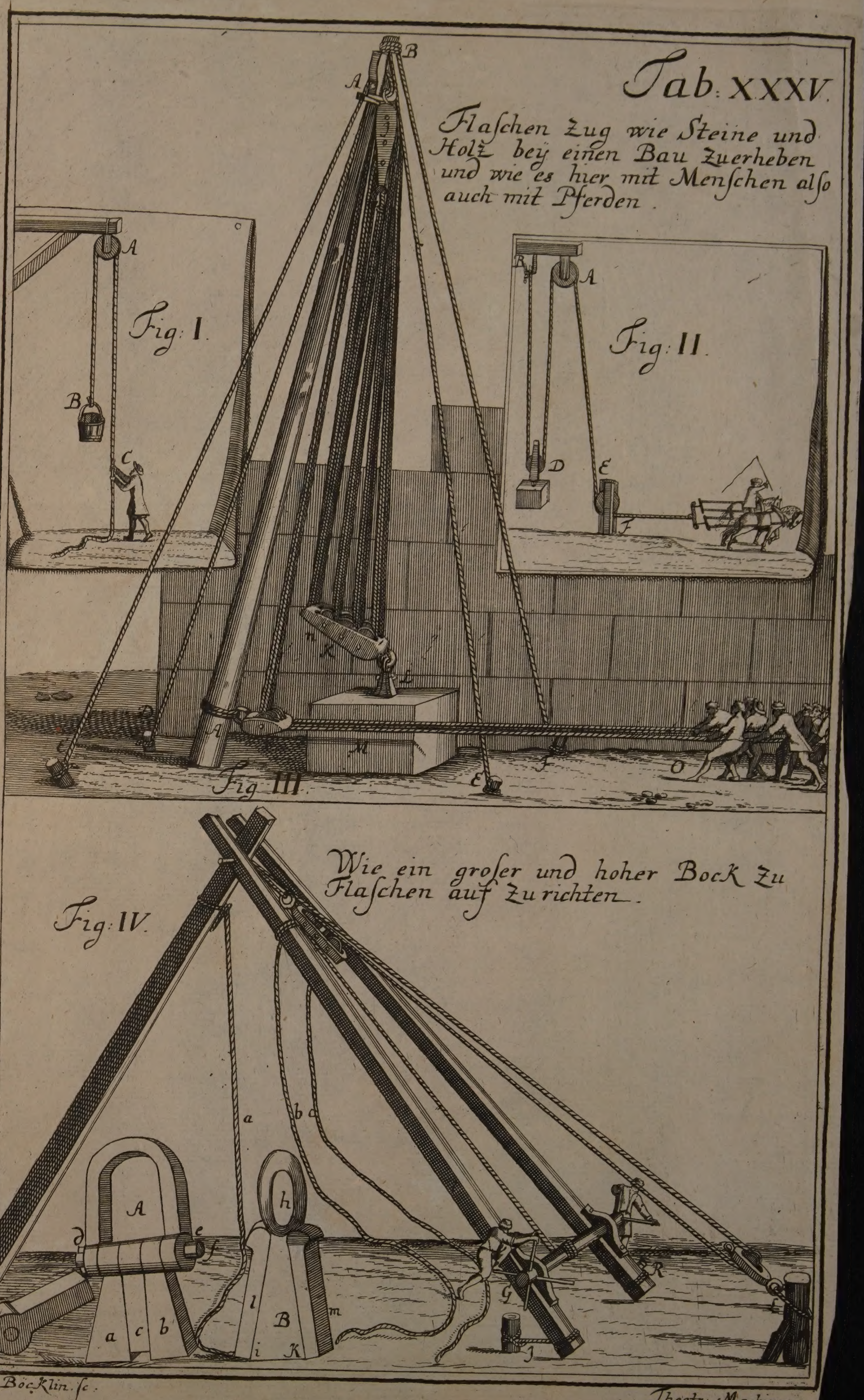
Tab: XXXIV



Creite sc:

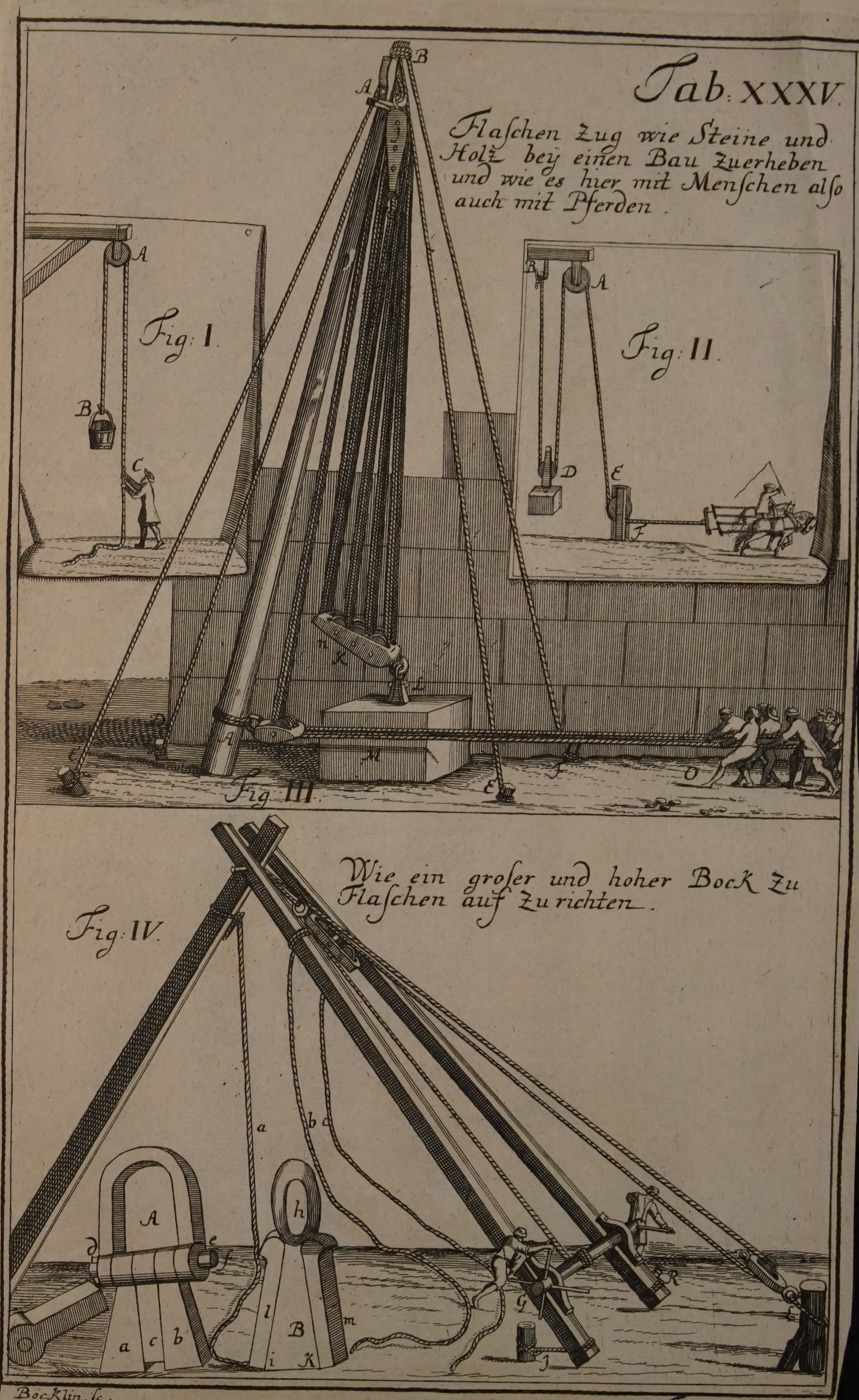
Theatr. Machin:


XV.

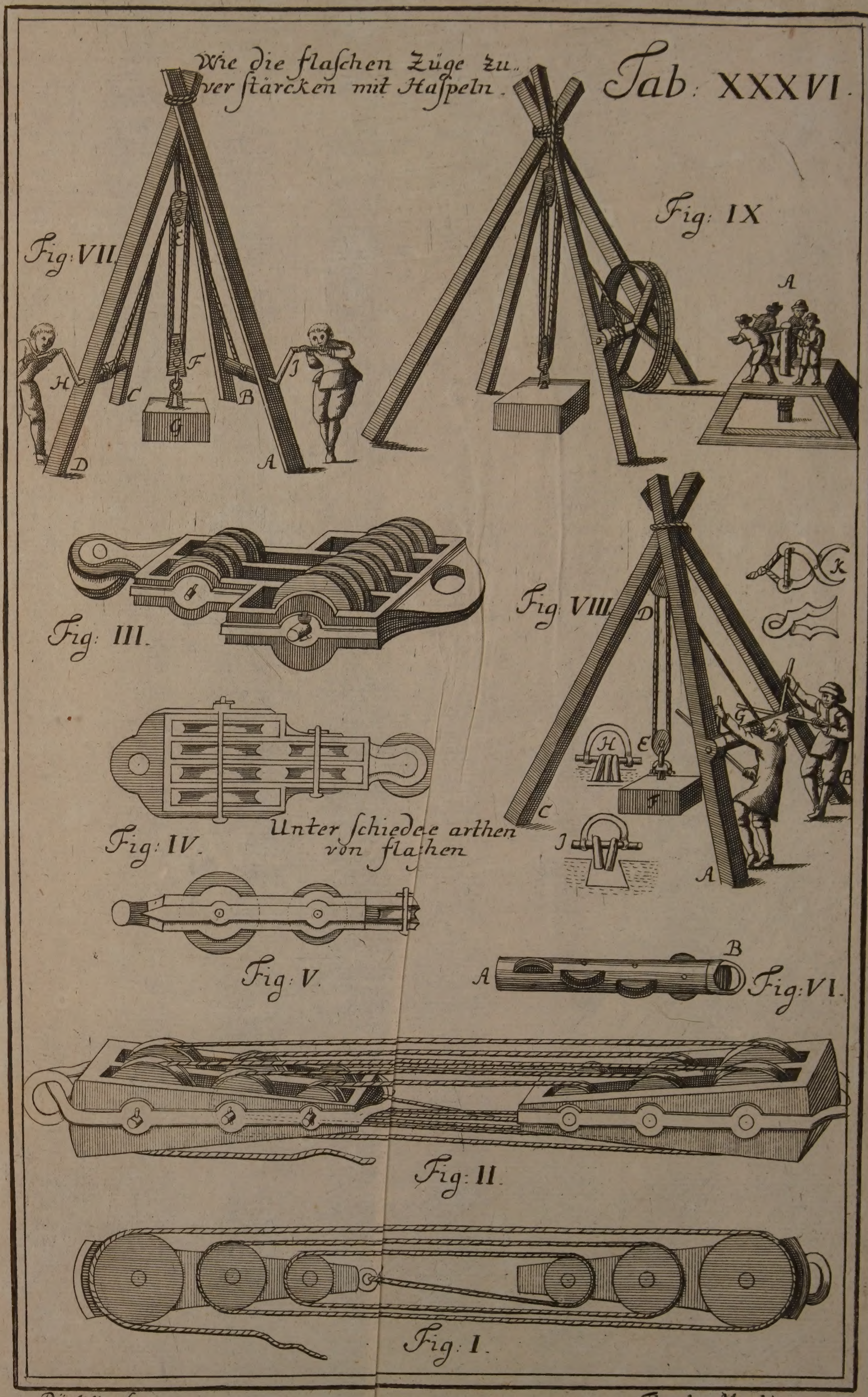


Boc. Klin. sc.

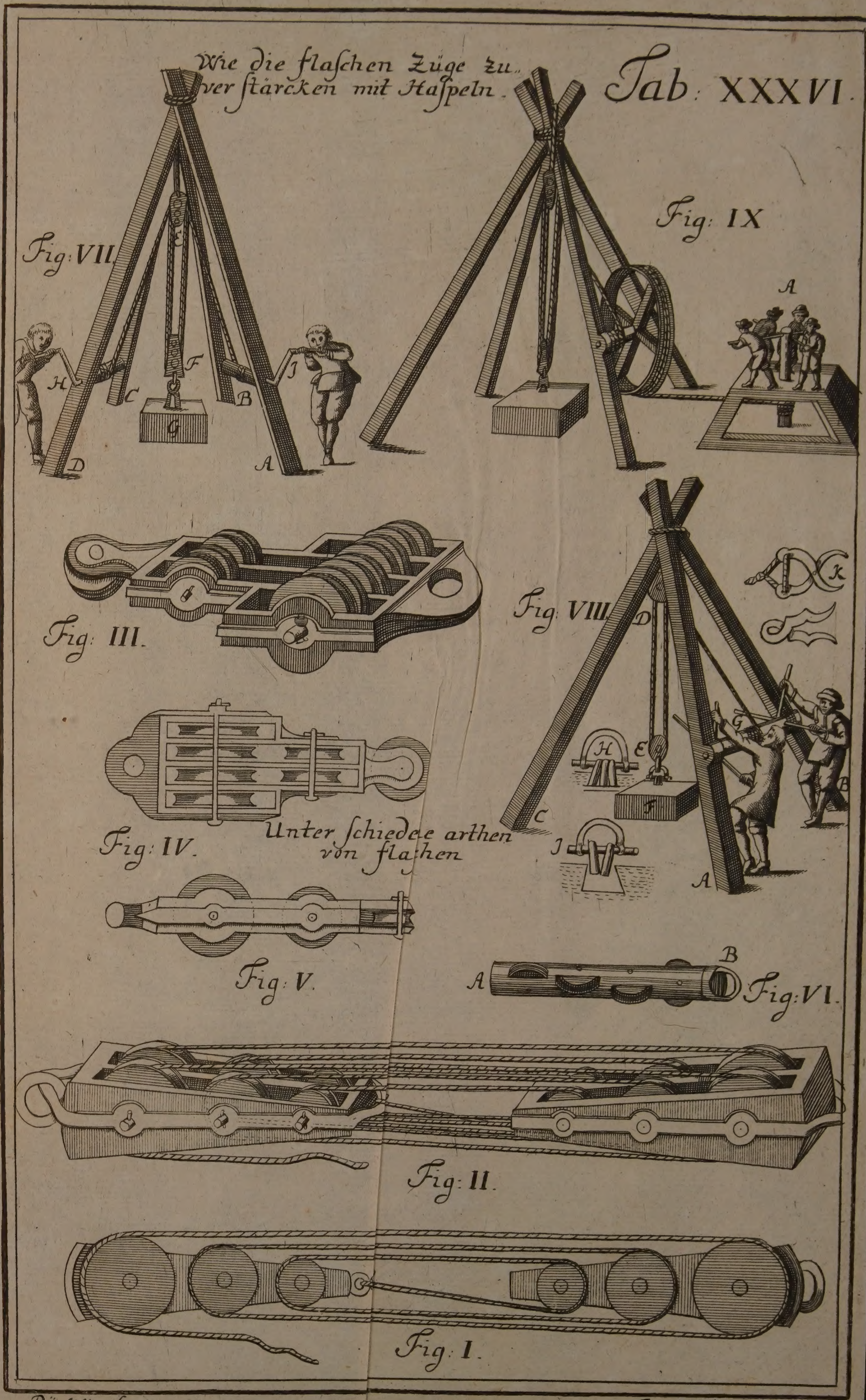
Theatr: Machinar.



Böcklin sc. Theatr. Machinar.



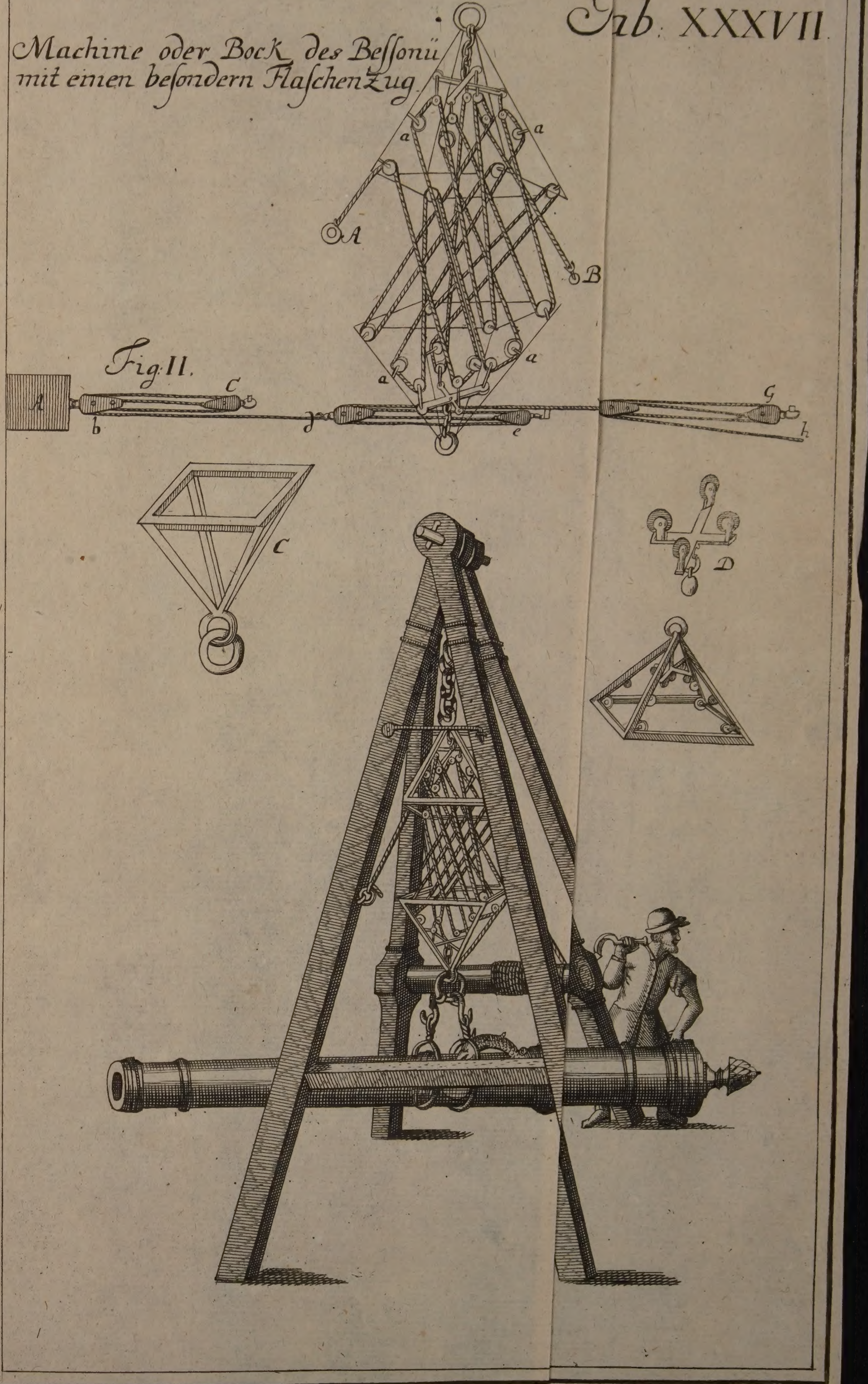
Böcklin. sc. Theatr: Machinar.



Böcklin sc.

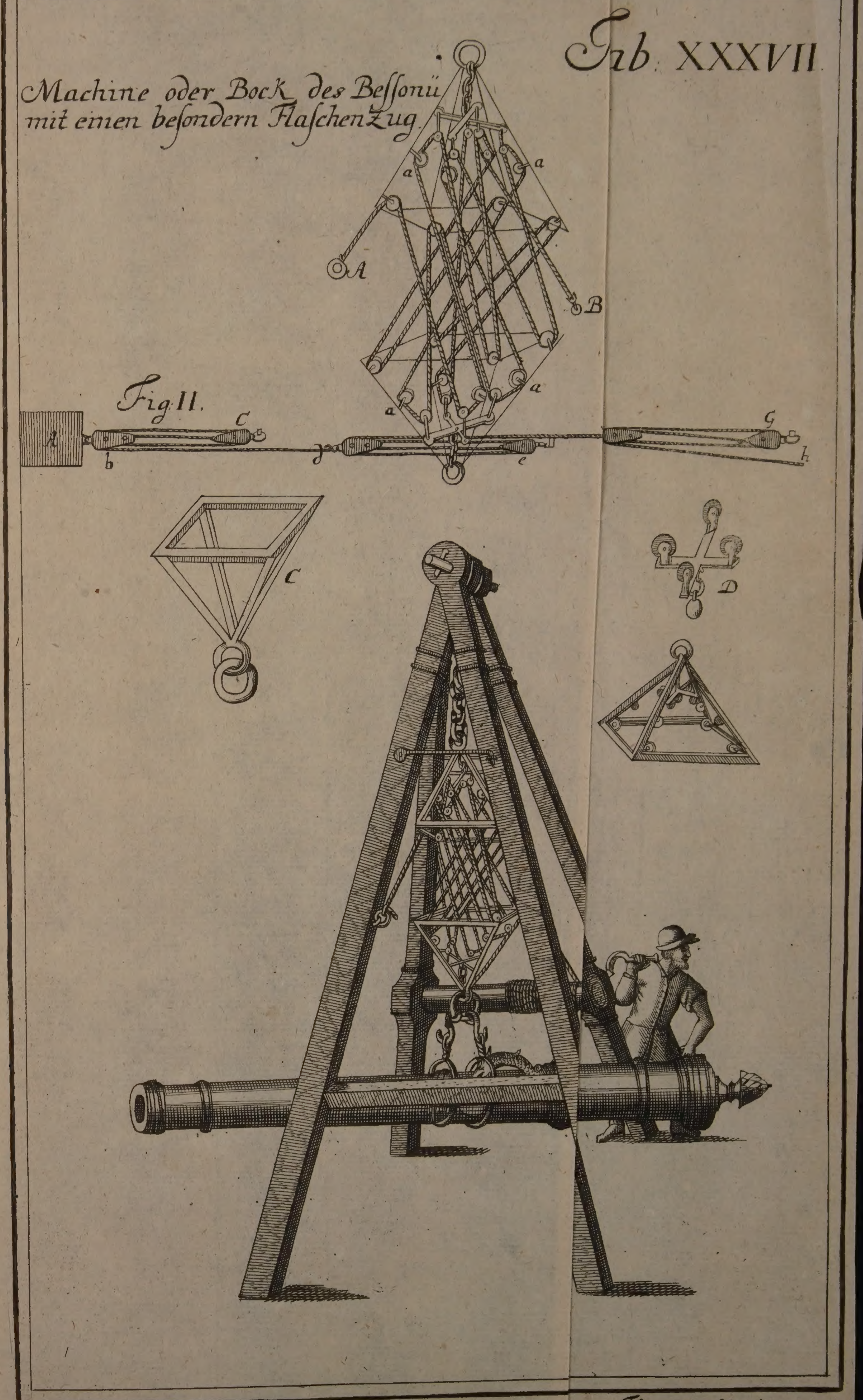
Theatr: Machinar.

Tab. XXXVII.



Böcklin sc.

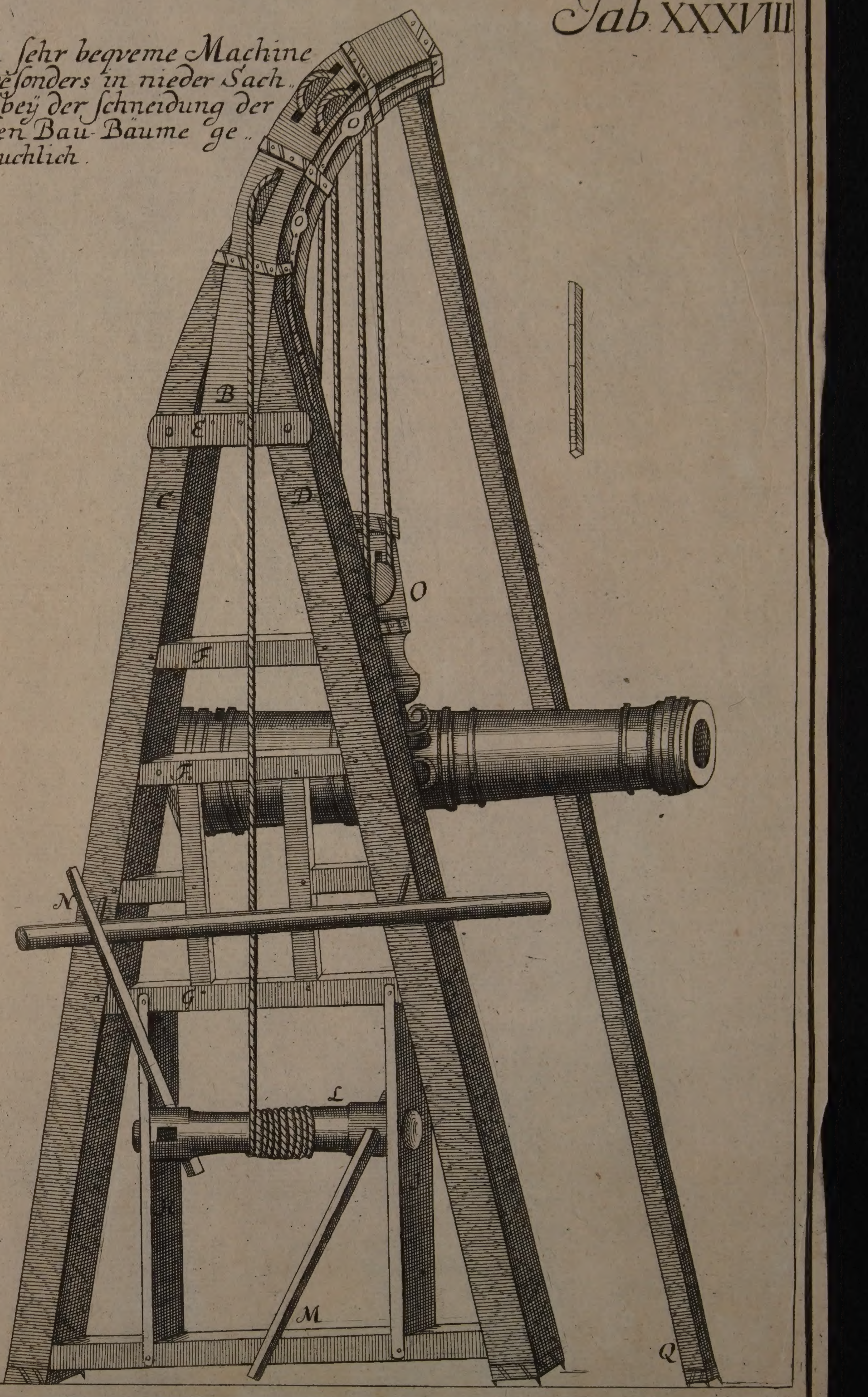
Theatr: Machinar:


Tab. XXXVII.
Machine oder Bock des Bessonii
mit einen besondern Flaschen Zug.
Fig. II.
A
B
C
D
a
b
c
d
e
G
h

Böcklin sc..

Tab. XXXVIII.

Ein sehr beqveme Machine so besonders in nieder Sachsen bey der Schneidung der grosen Bau-Bäume gebräuchlich.

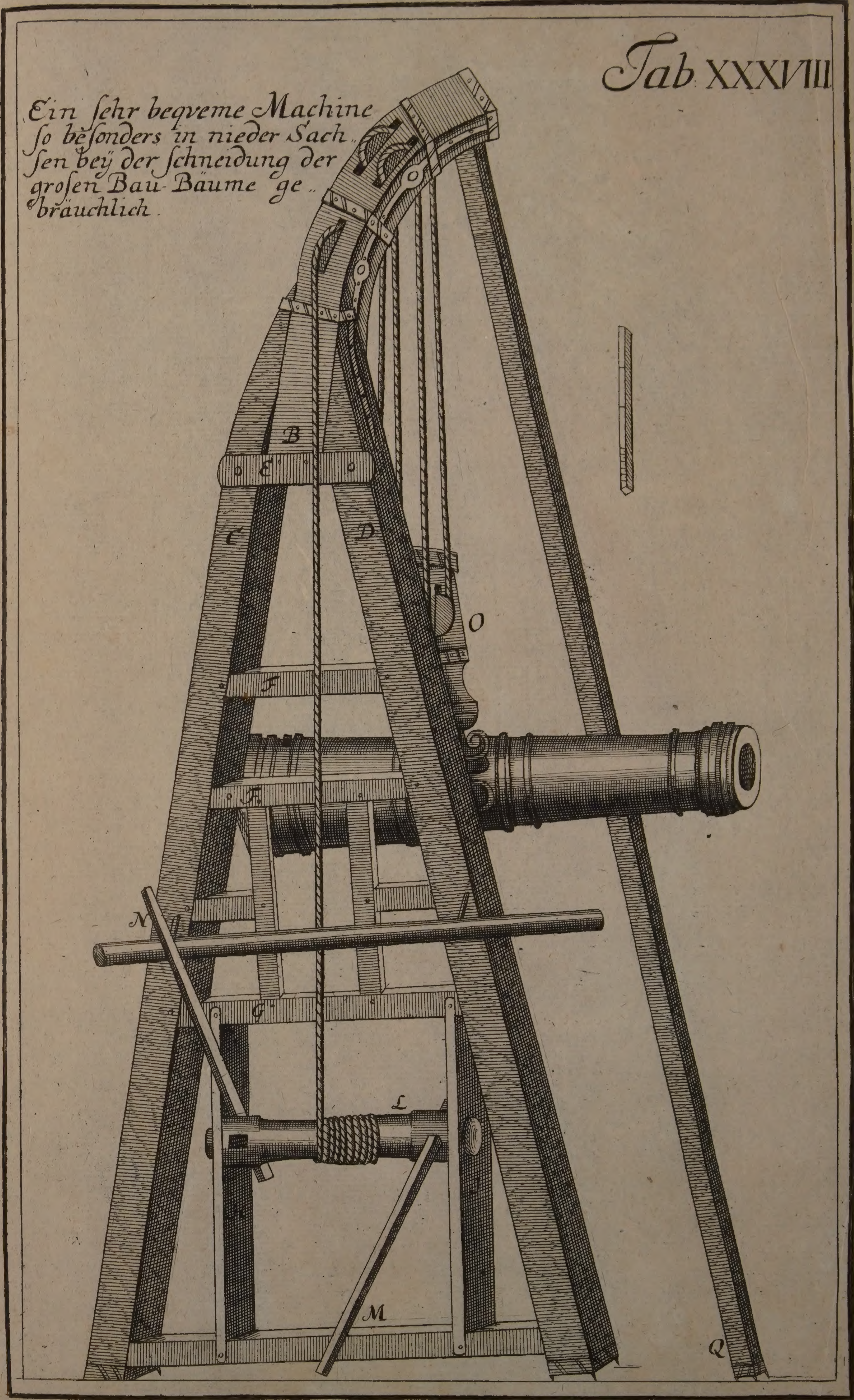


Böcklin sc.

Theatr. Machinar.

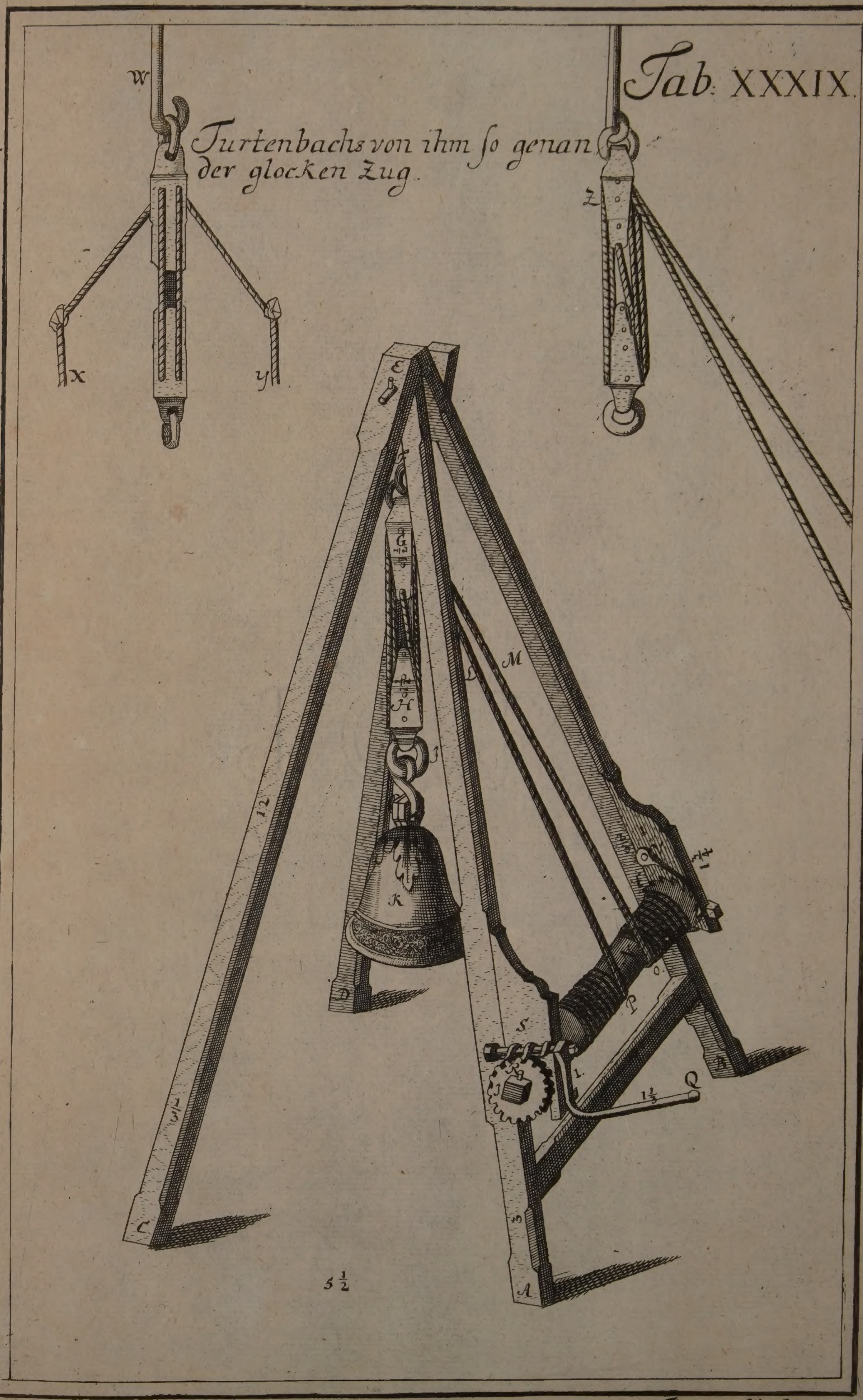
Tab. XXXVIII

Ein sehr beqveme Machine so besonders in nieder Sachsen bey der Schneidung der grosen Bau-Bäume gebräuchlich.



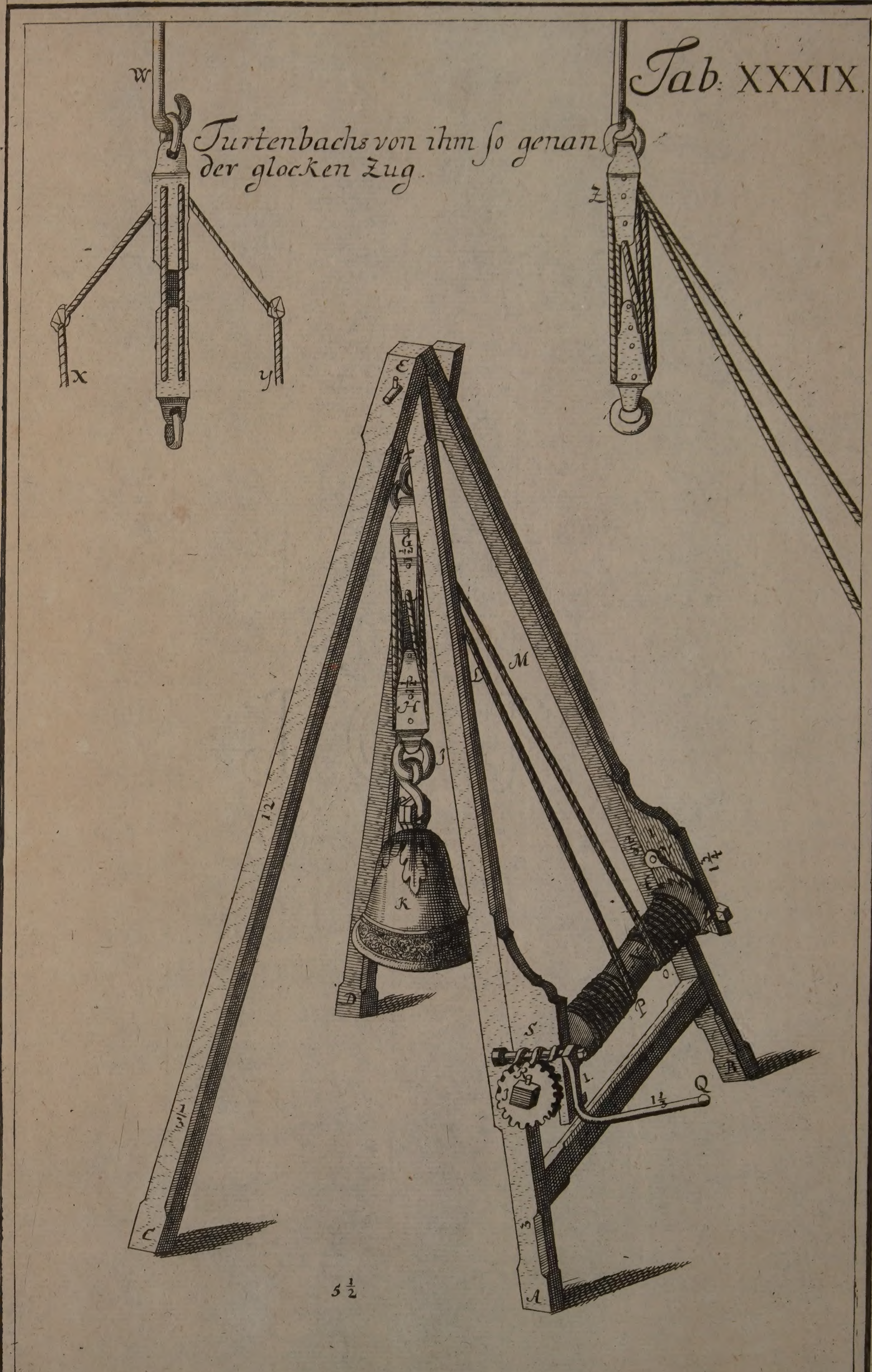
Böcklin sc.

Theatr: Machinar:

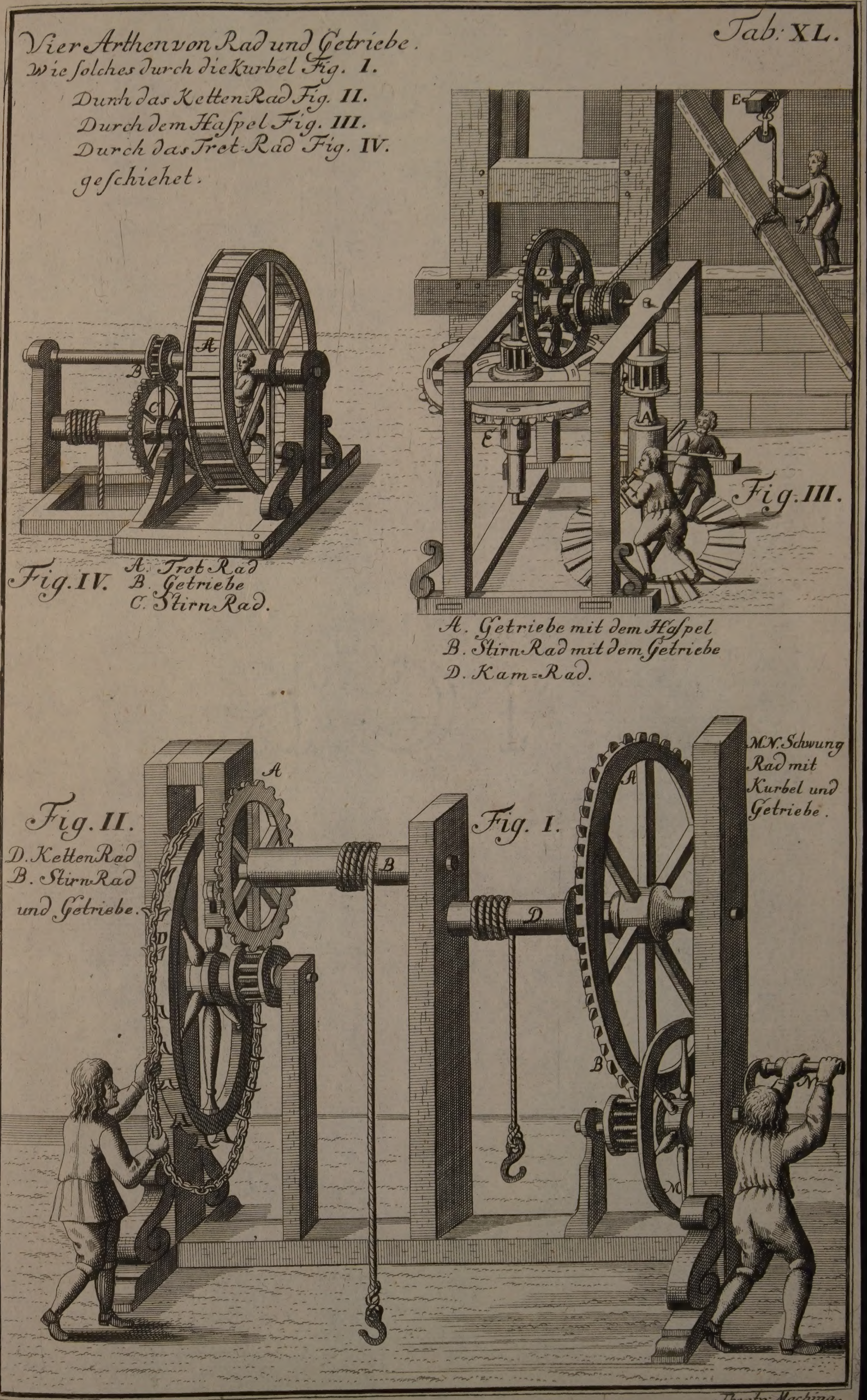


Böcklin. sc:

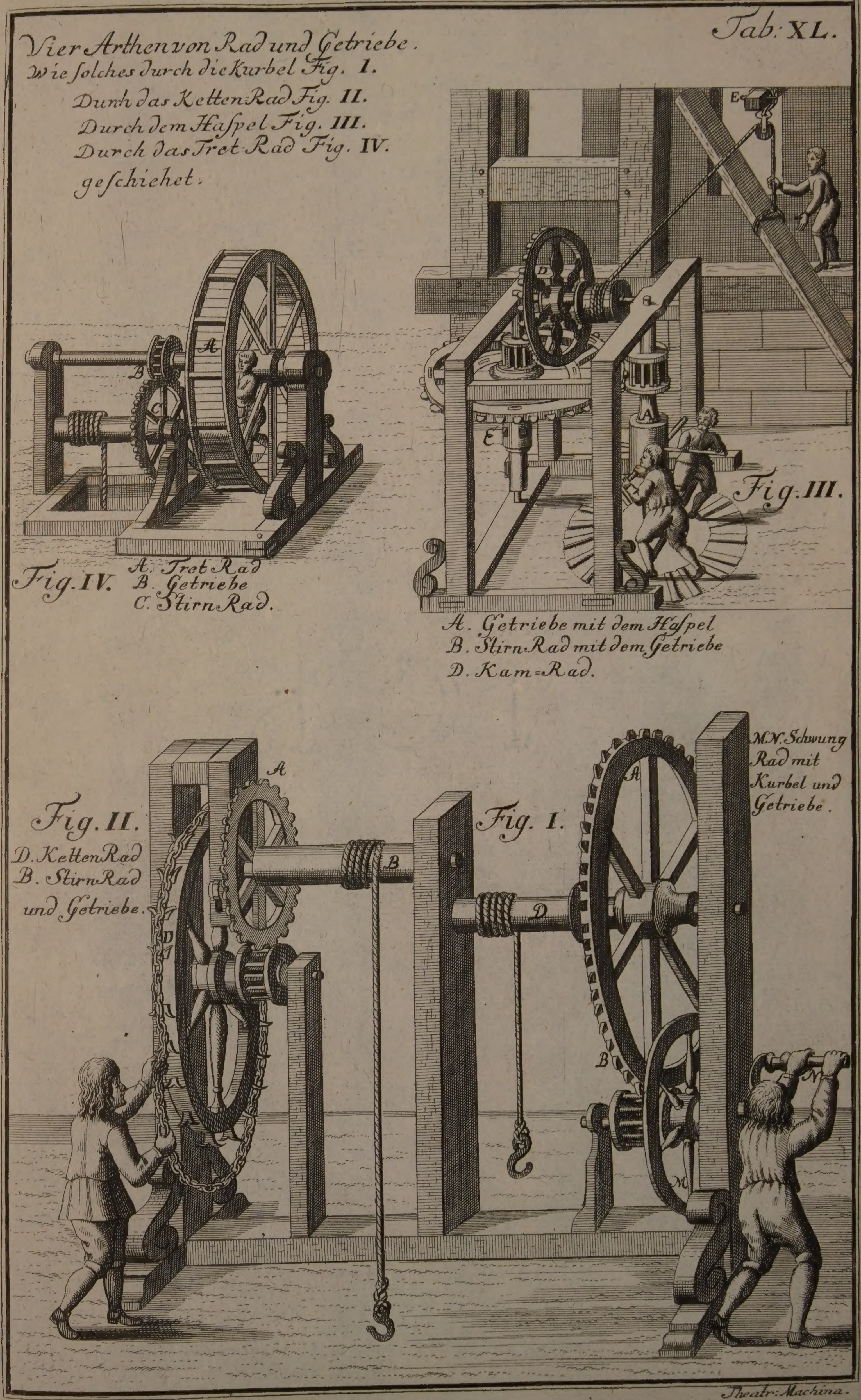
Tab. XXXIX.



Böcklin sc.



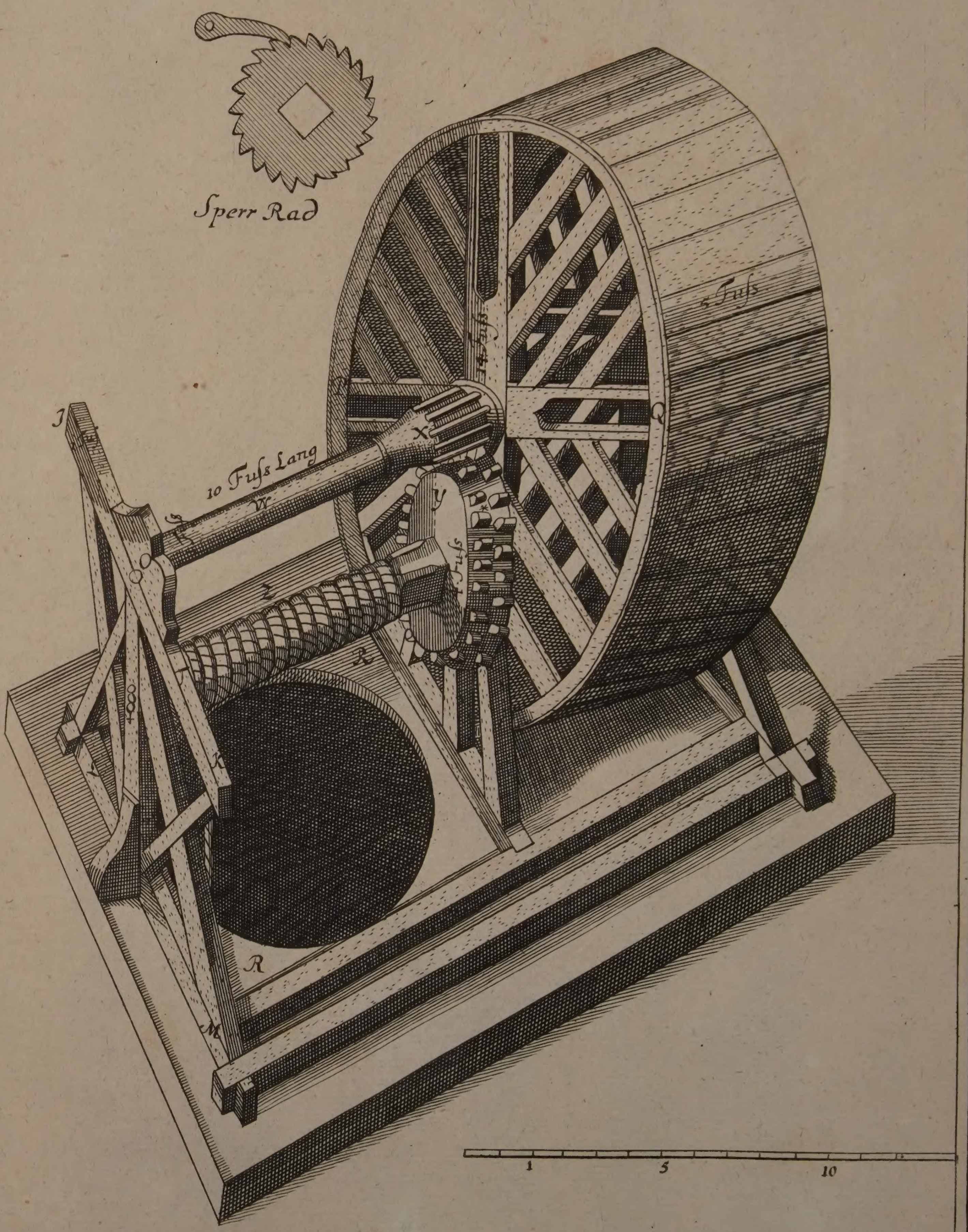
Uhlich sculp. Theatr: Machina.



Uhlich sculp. Theatr: Machina.

Tab. XLI.

Ein Loch Zug mit dem Lauf Rad.

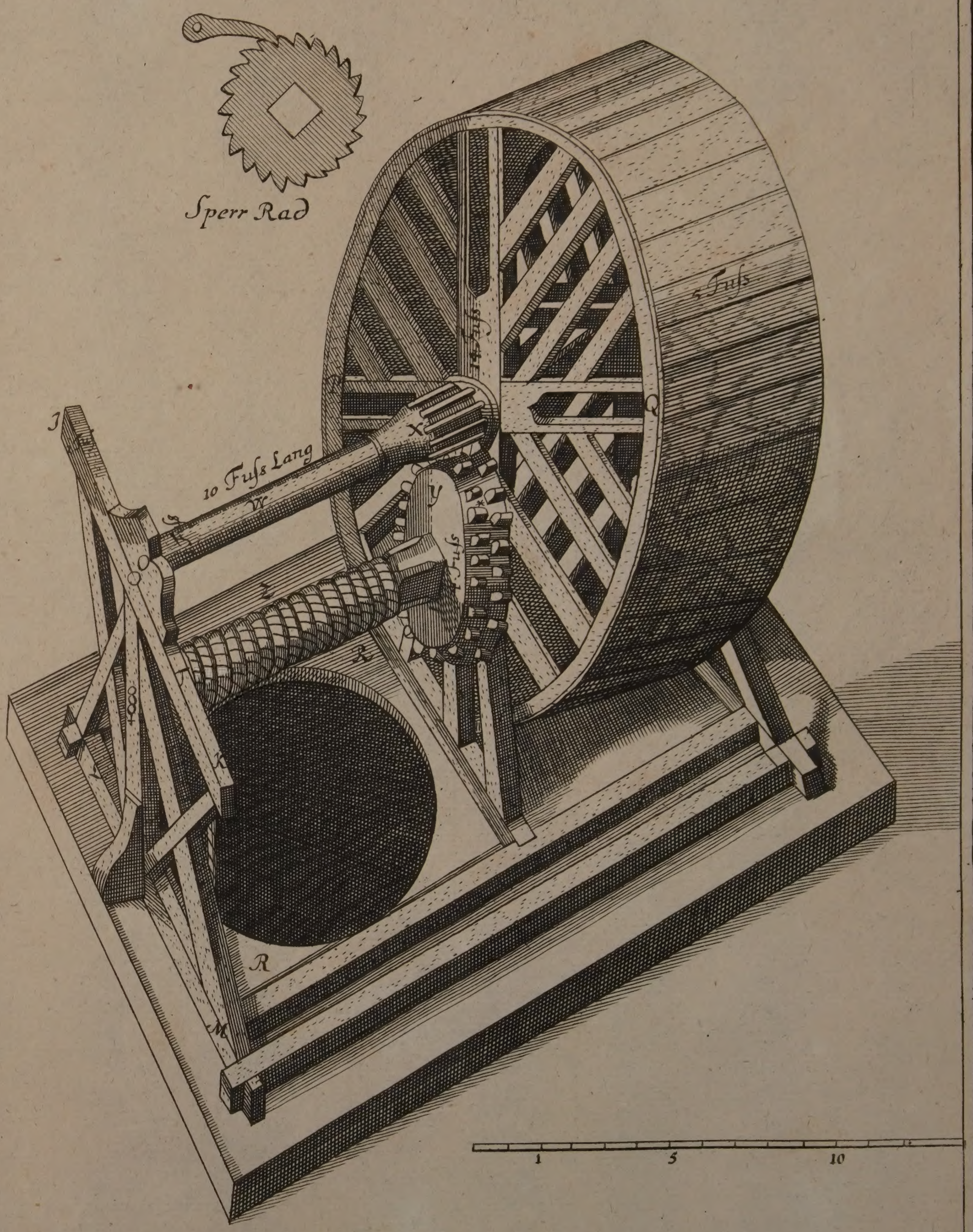


Böcklin. sc.

Theatr. Machinar.

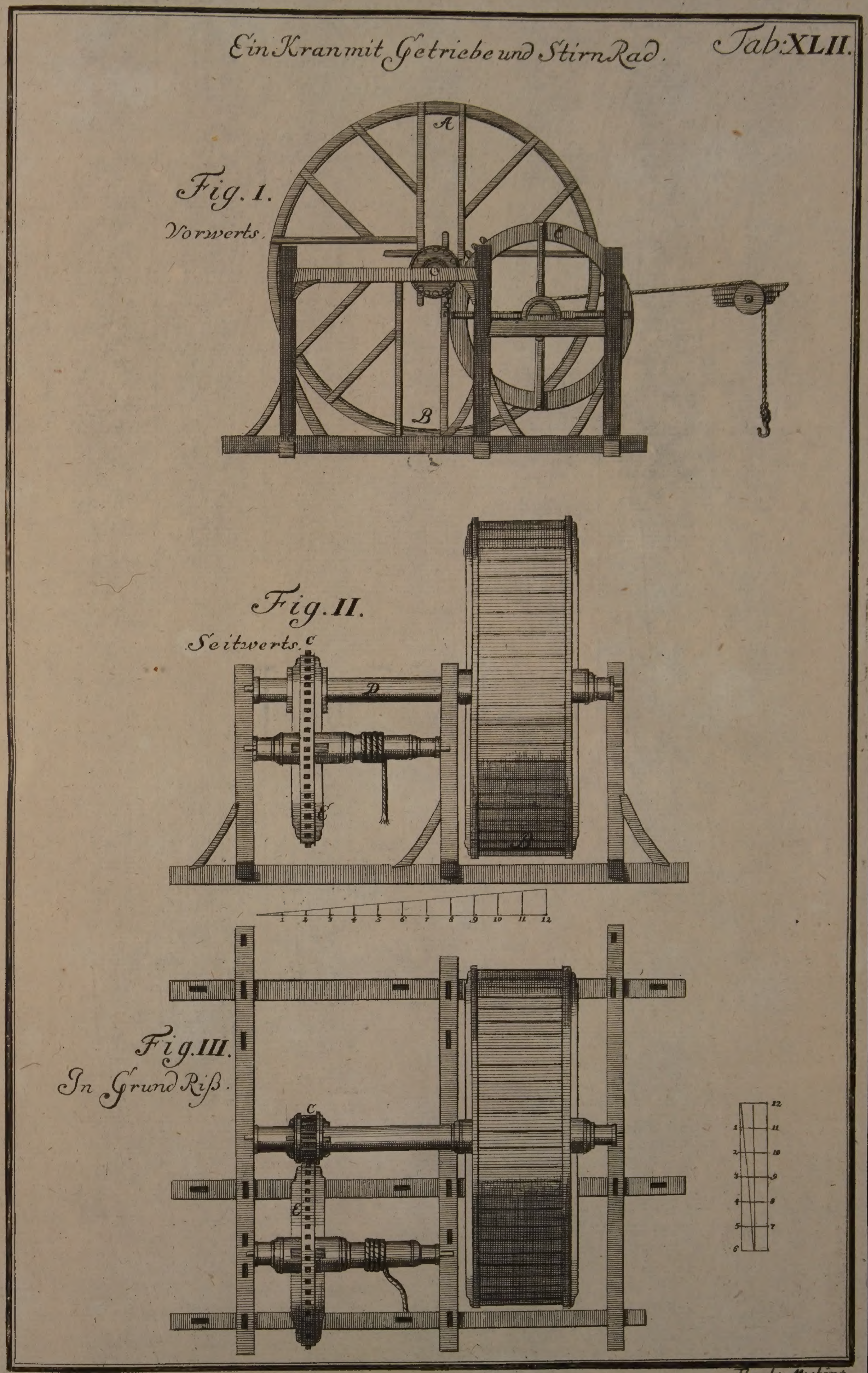
Tab. XLI.

Ein Loch Zug mit dem Lauf Rad.



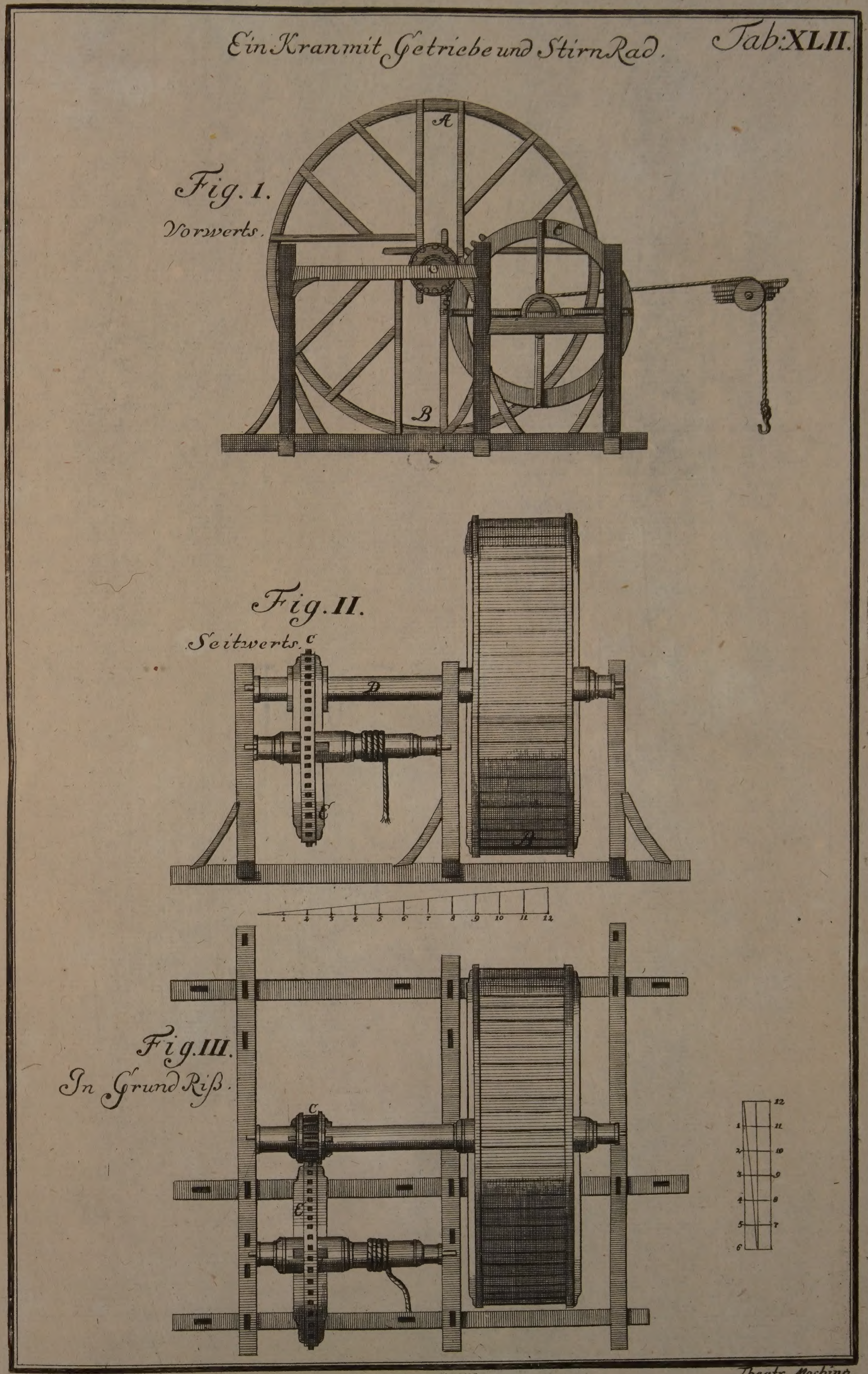
Böcklin. sc.

Theatr. Machinar.



Uhlich fecit

Theatr. Machinar.

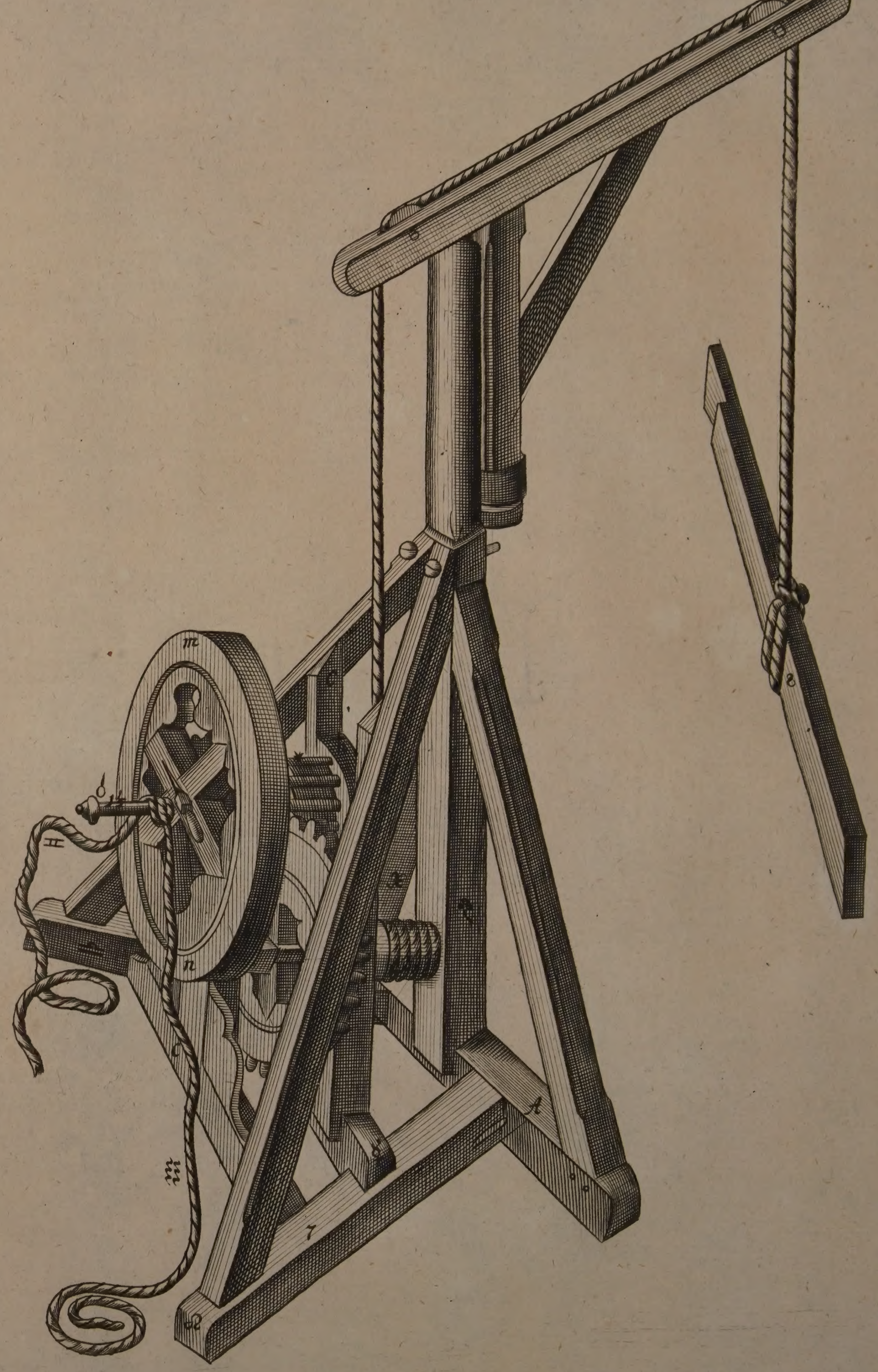


Uhlich fecit

Theatr. Machinar.

Tab: XLIII.

Ein Hebzeug oder Krannich der so wohl zum Wasser bau als aus und ein laden der Güther bey denen Schleusen zu gebrauchen

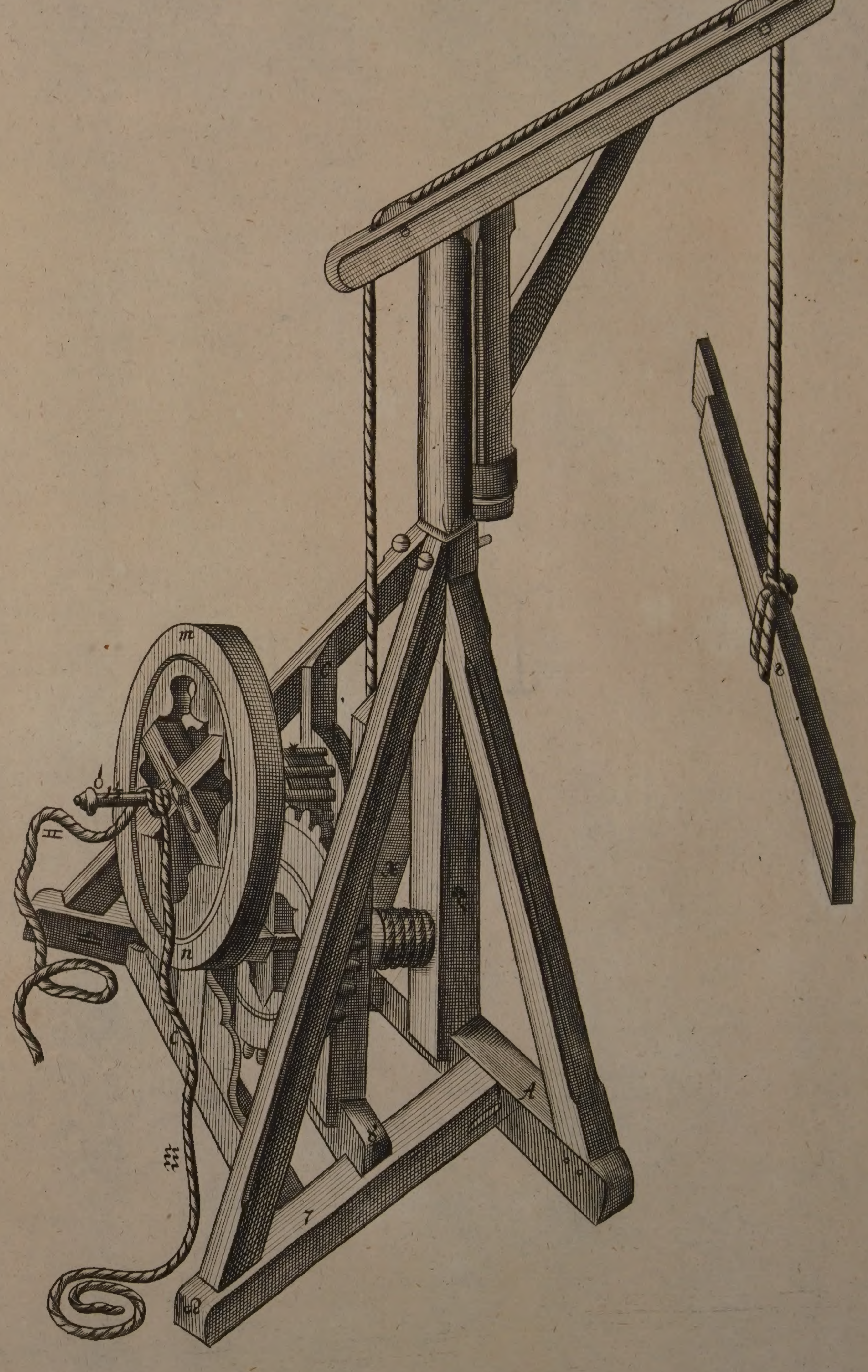


Creite sc:

Th. Machin:

Tab: XLIII.

Ein Hebzeug oder Krannich der ſo wohl zum Waſſer bau als aus und ein laden der Güther beÿ denen Schleuſen zu gebrauchen

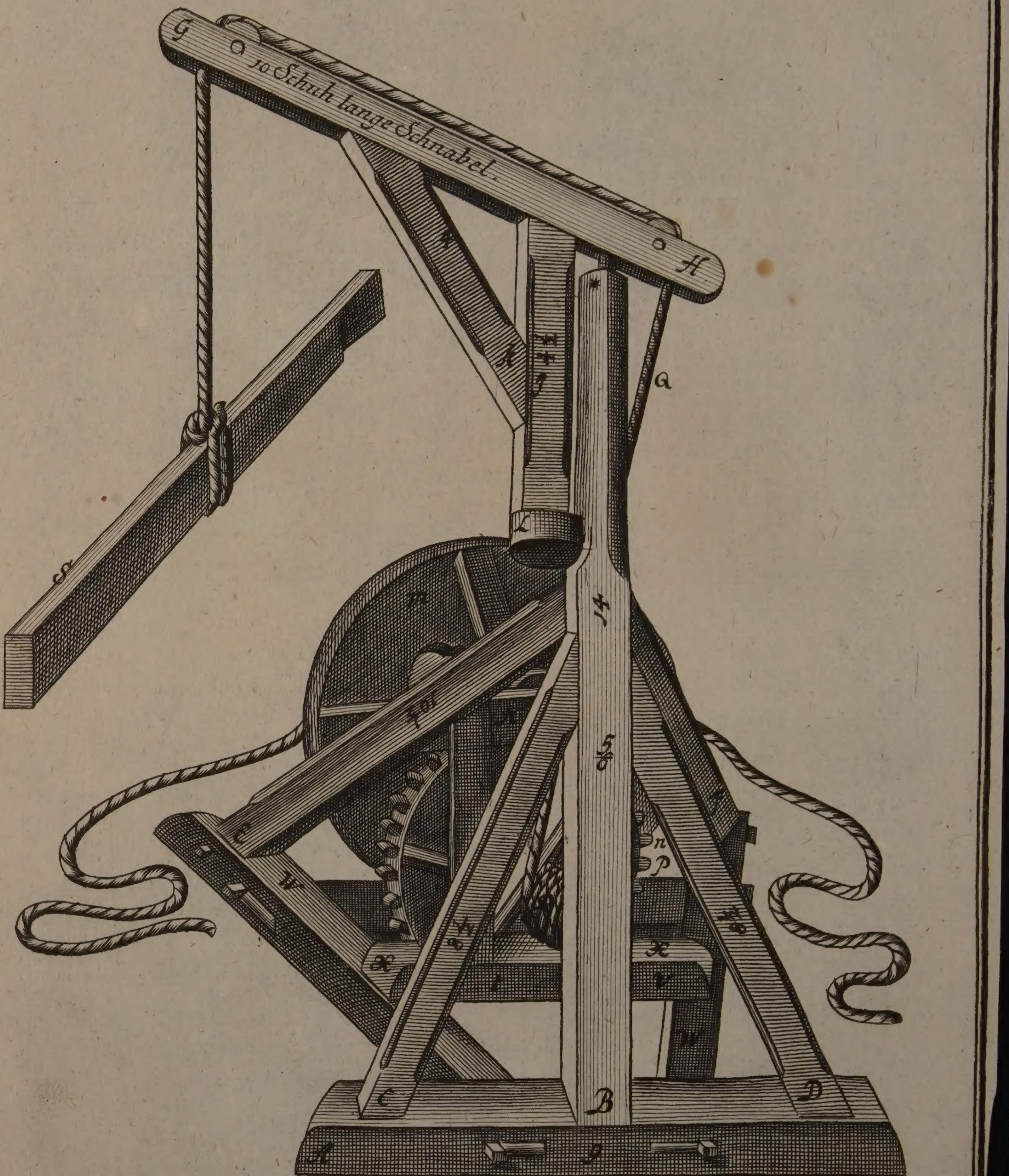


Creite ſc.

Th. Machin:

Tab: XLIV

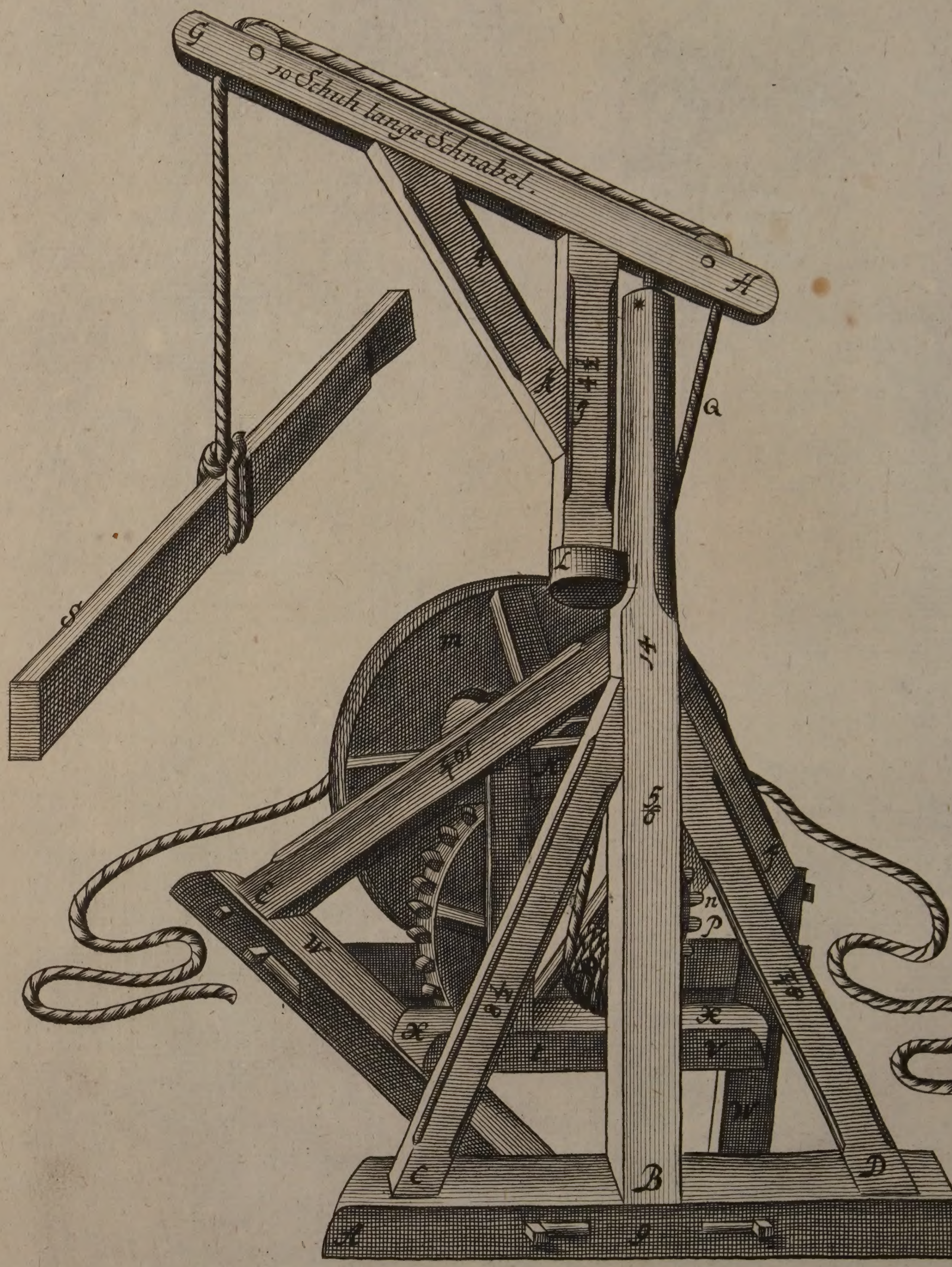
Voriger Krannich auf der andern seite



Creite sc:

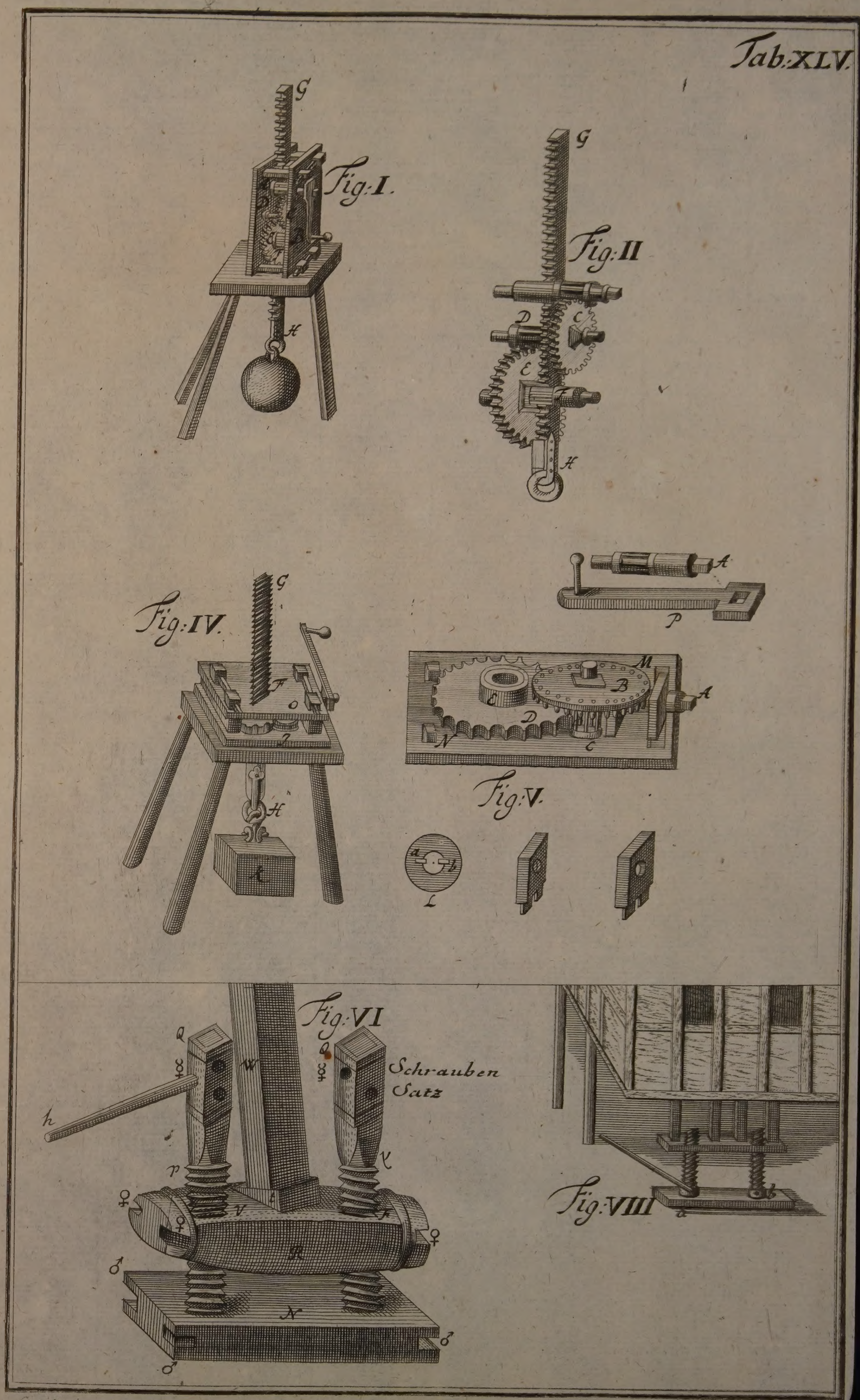
Th. Machin:

Voriger Krannich auf der andern seite



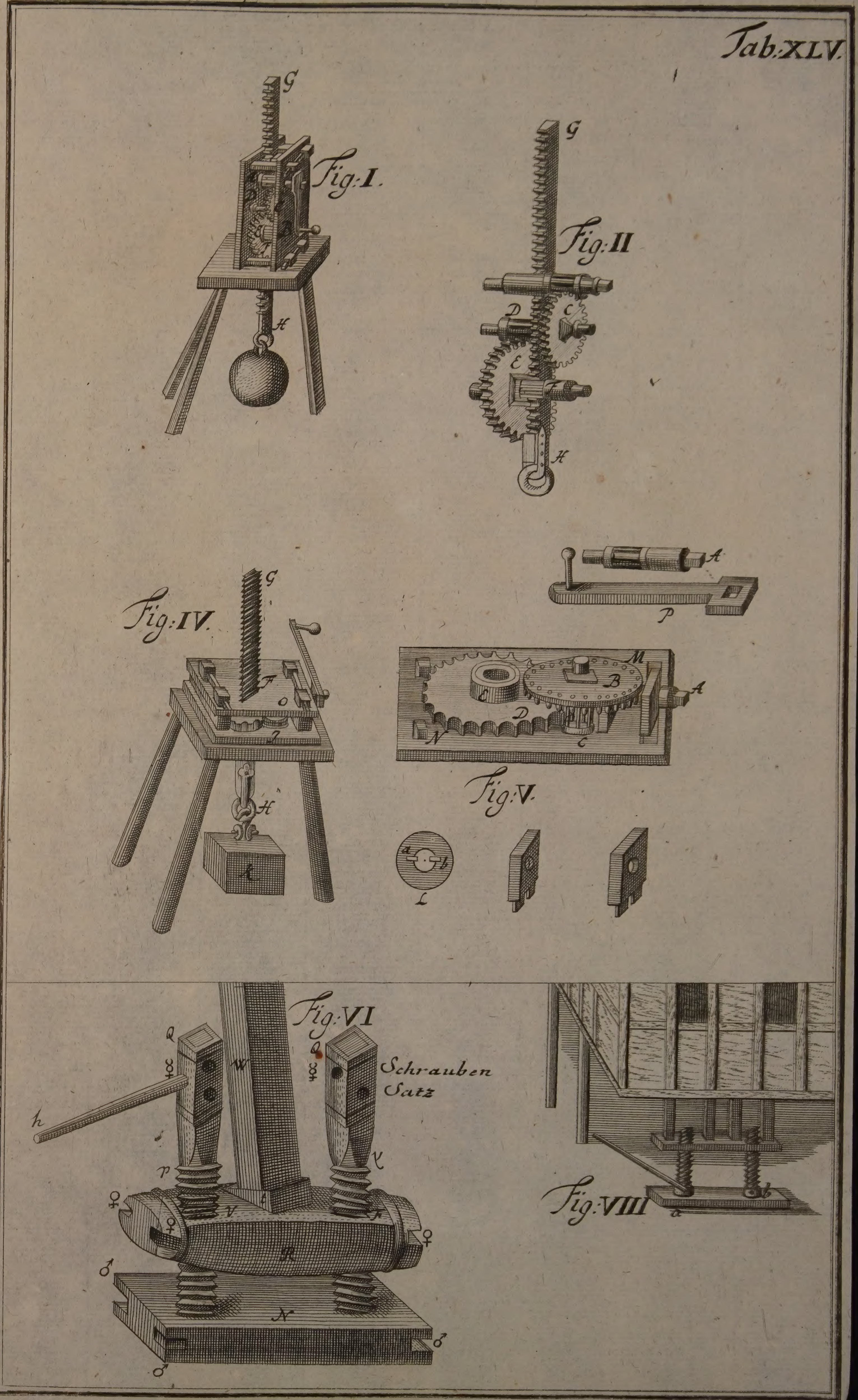
Creite sc:

Th. Machin:

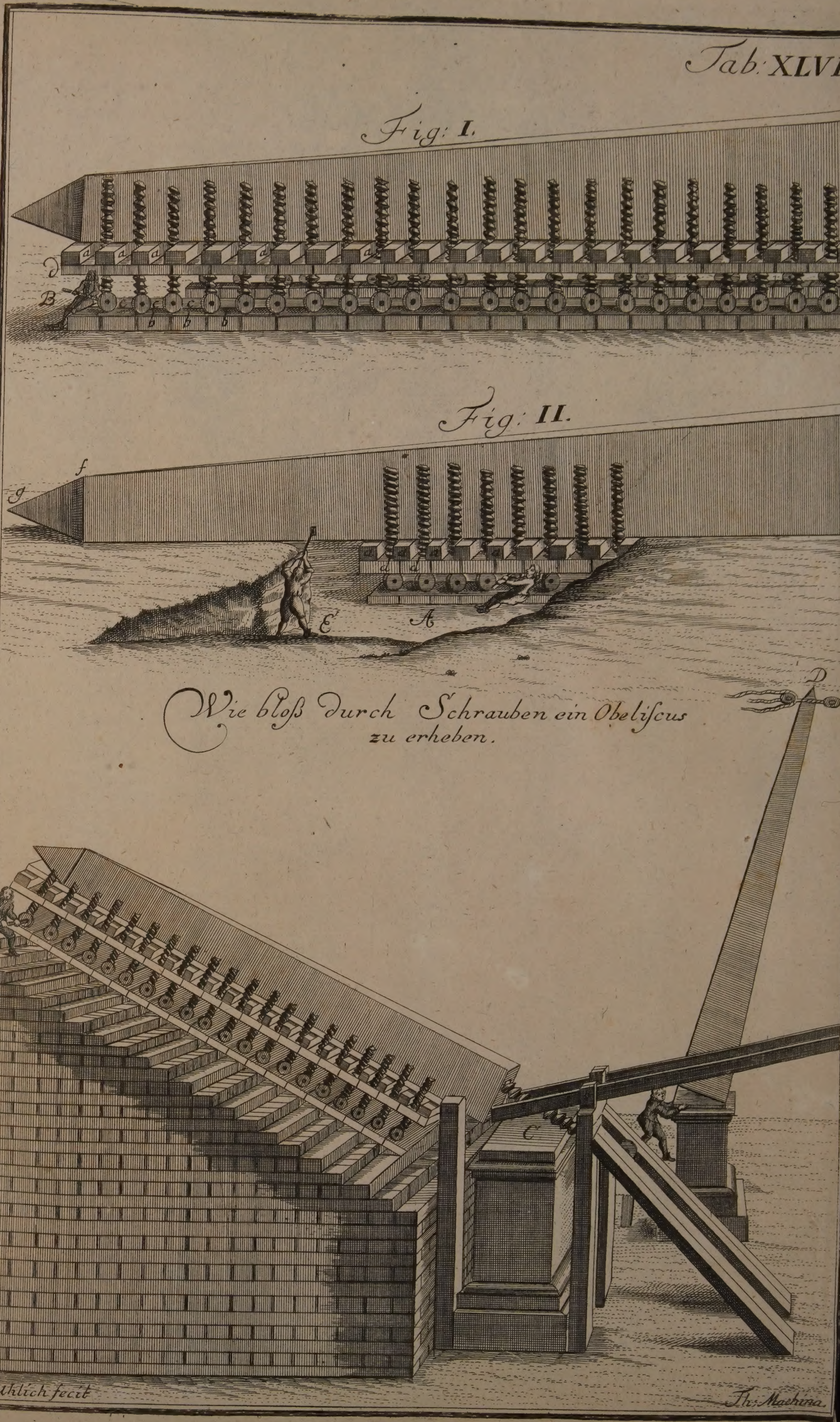


Creite f.

Tab:XLV.



Crite f.


Tab: XLVI.
Fig: I.
Fig: II.
Wie bloß durch Schrauben ein Obeliscus zu erheben.
Uhlich fecit
Th: Machina

Tab: XLVI.

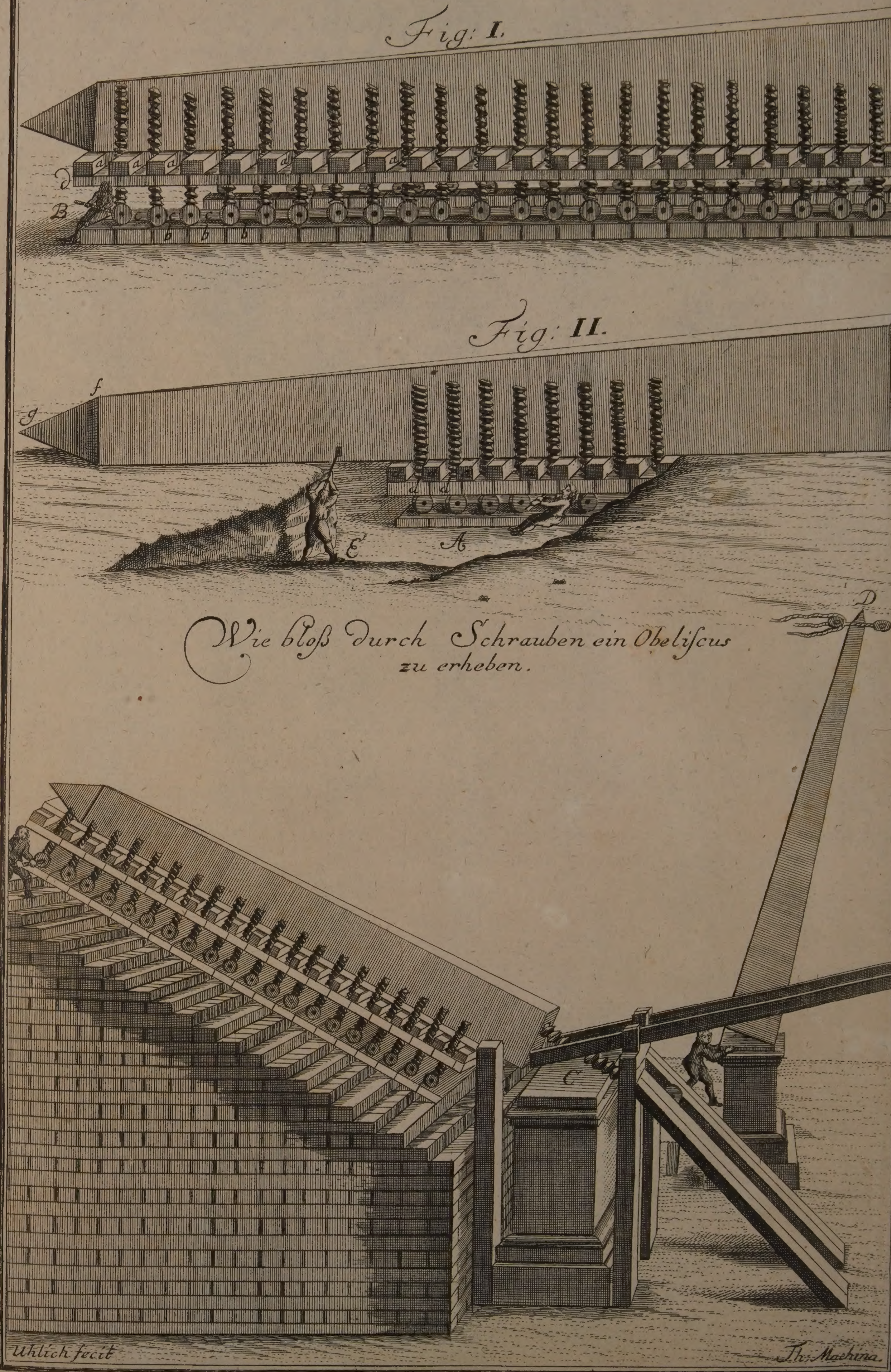
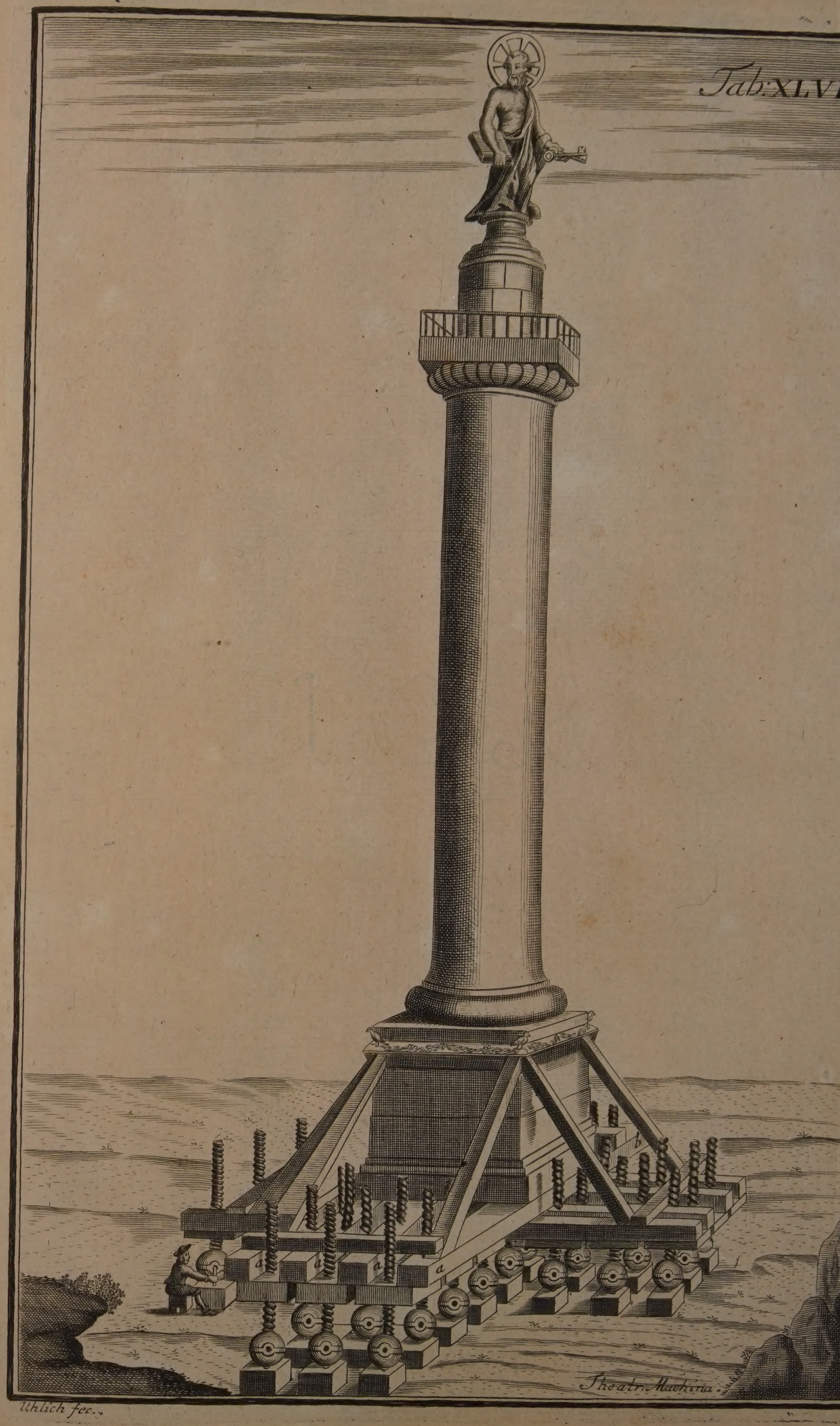
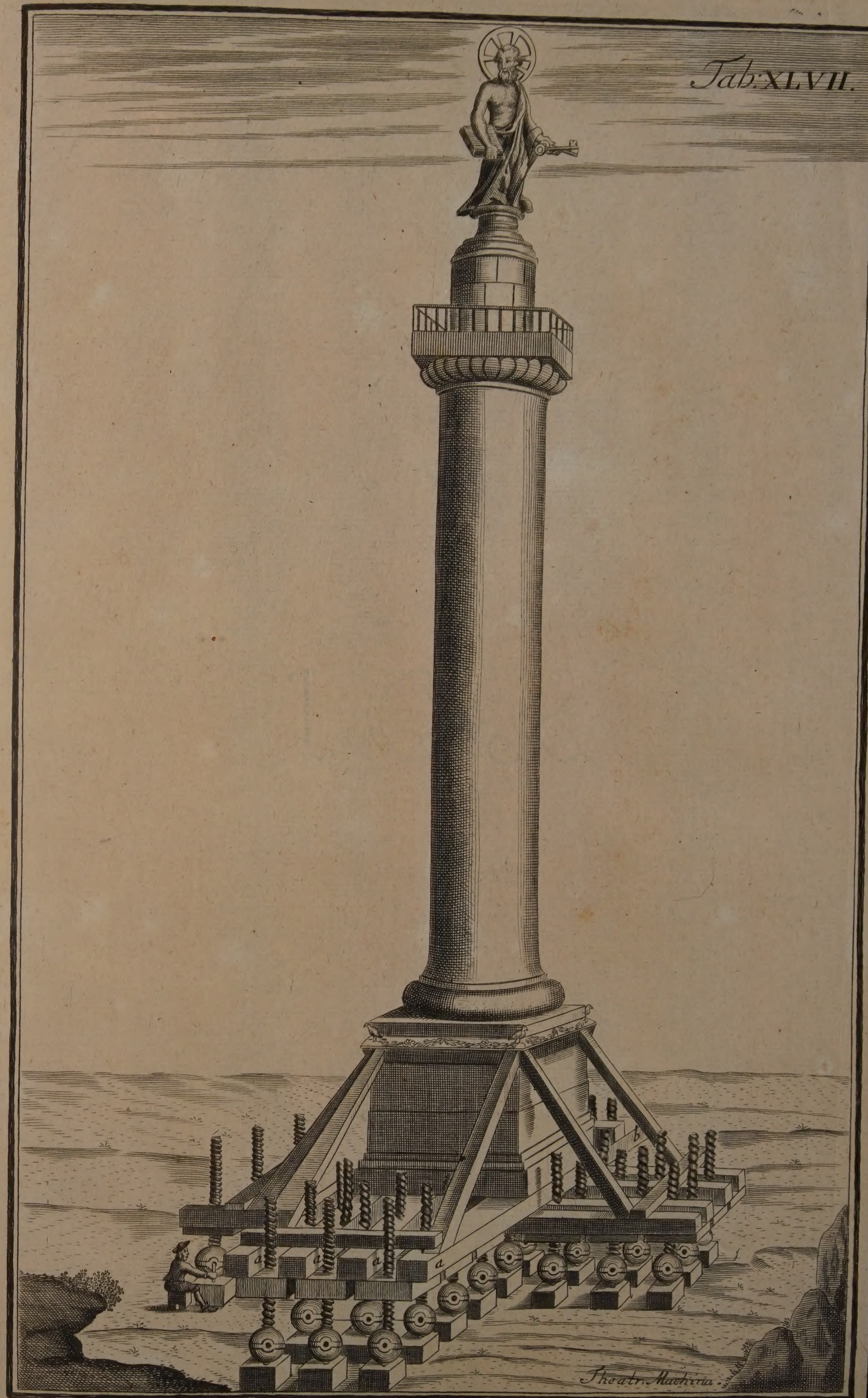
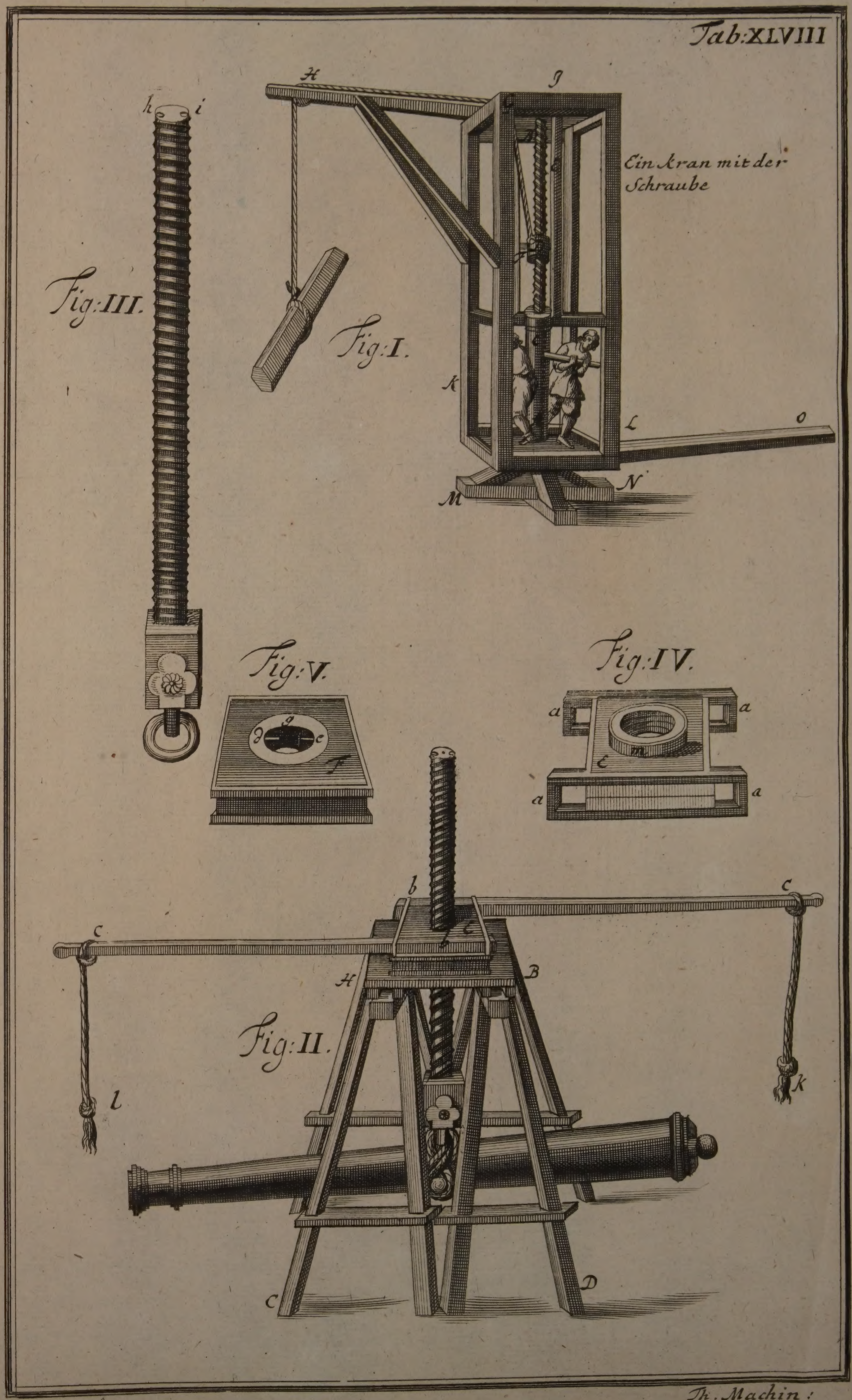


Fig: I.
Fig: II.
Wie bloß durch Schrauben ein Obeliscus zu erheben.
Uhlich fecit
Th: Machina.

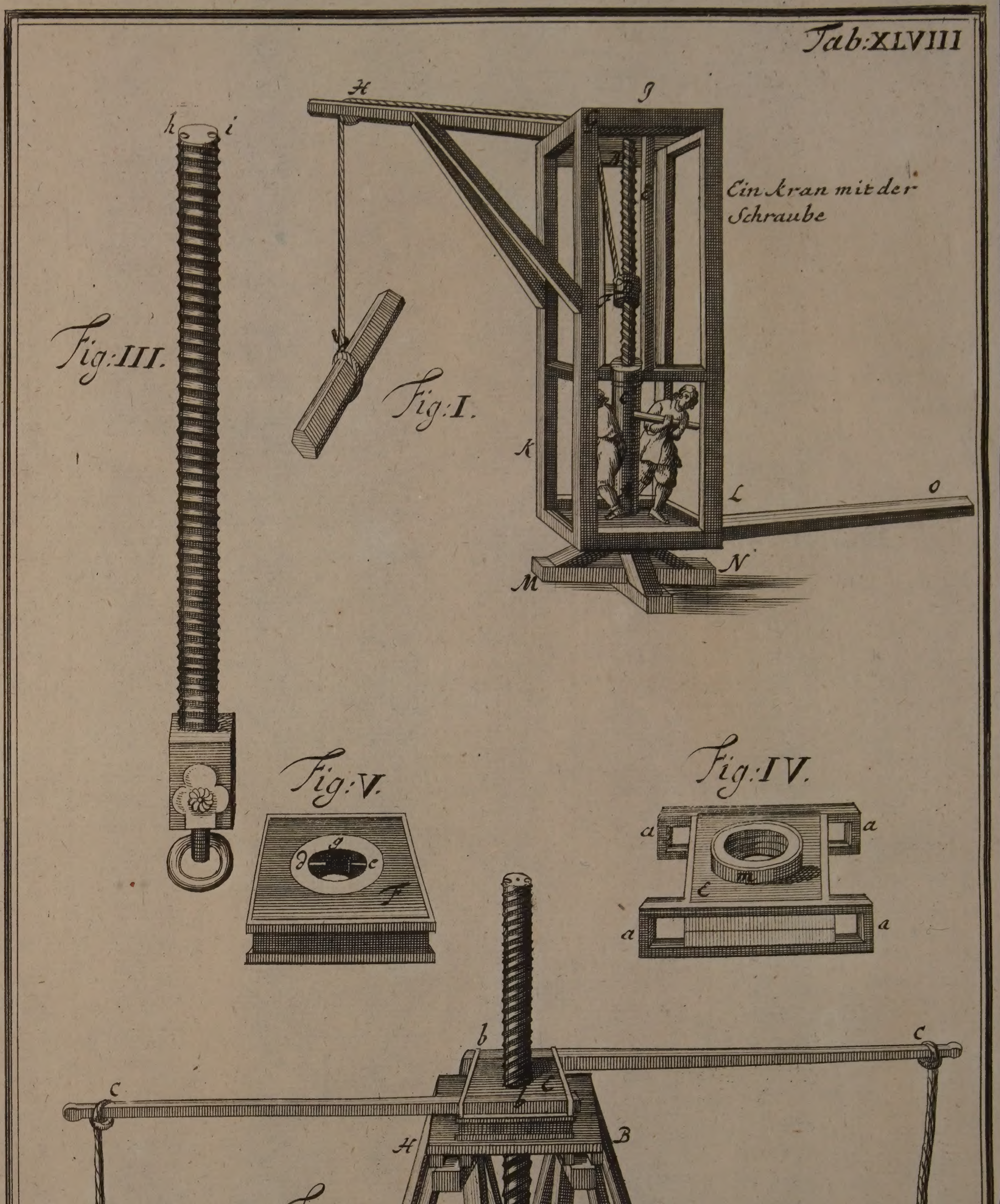

Tab. XLVII.
Uhlich fec.
Theatr. Machina.



Uhlich fec.



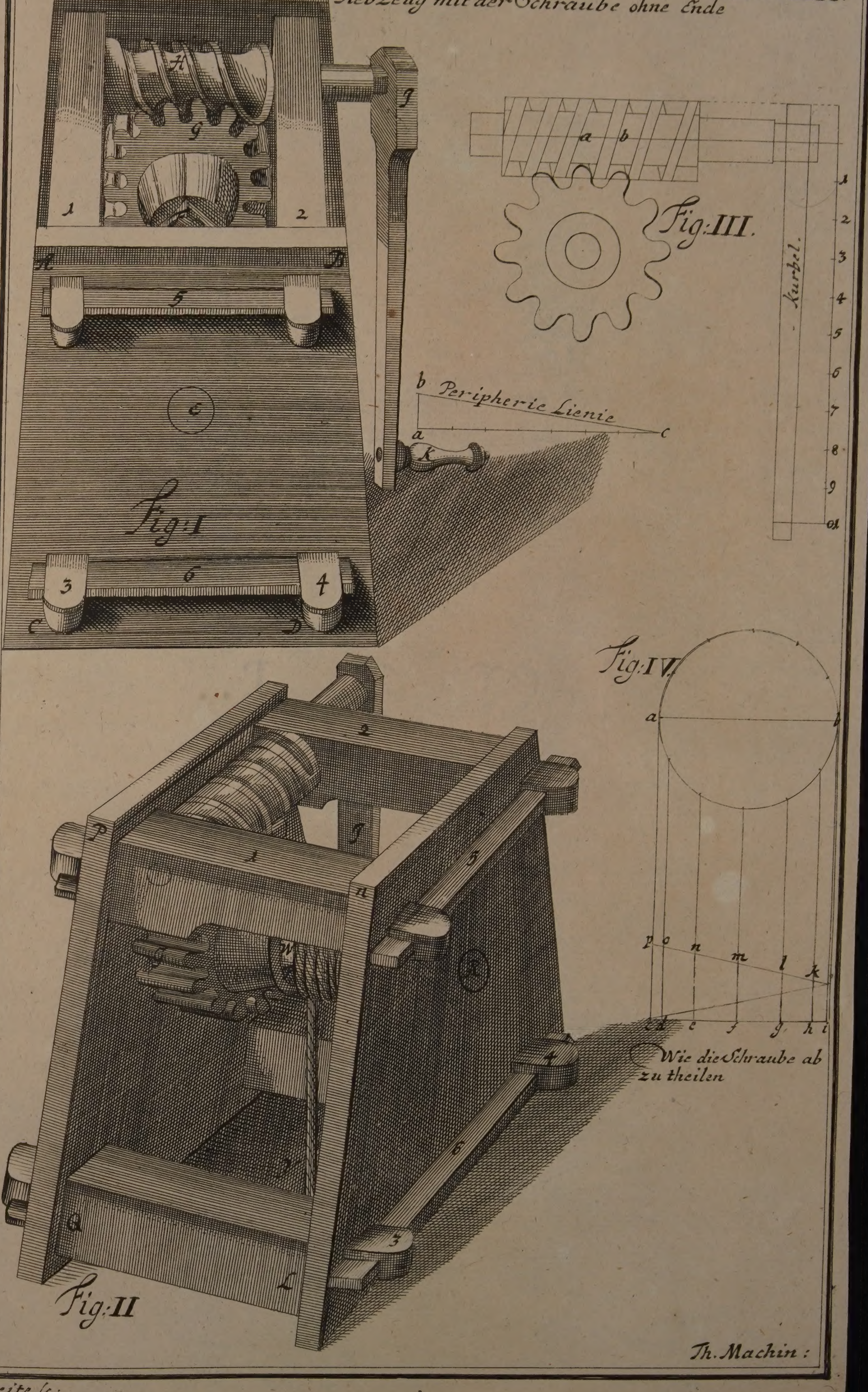
Creite sc.   Th. Machin:



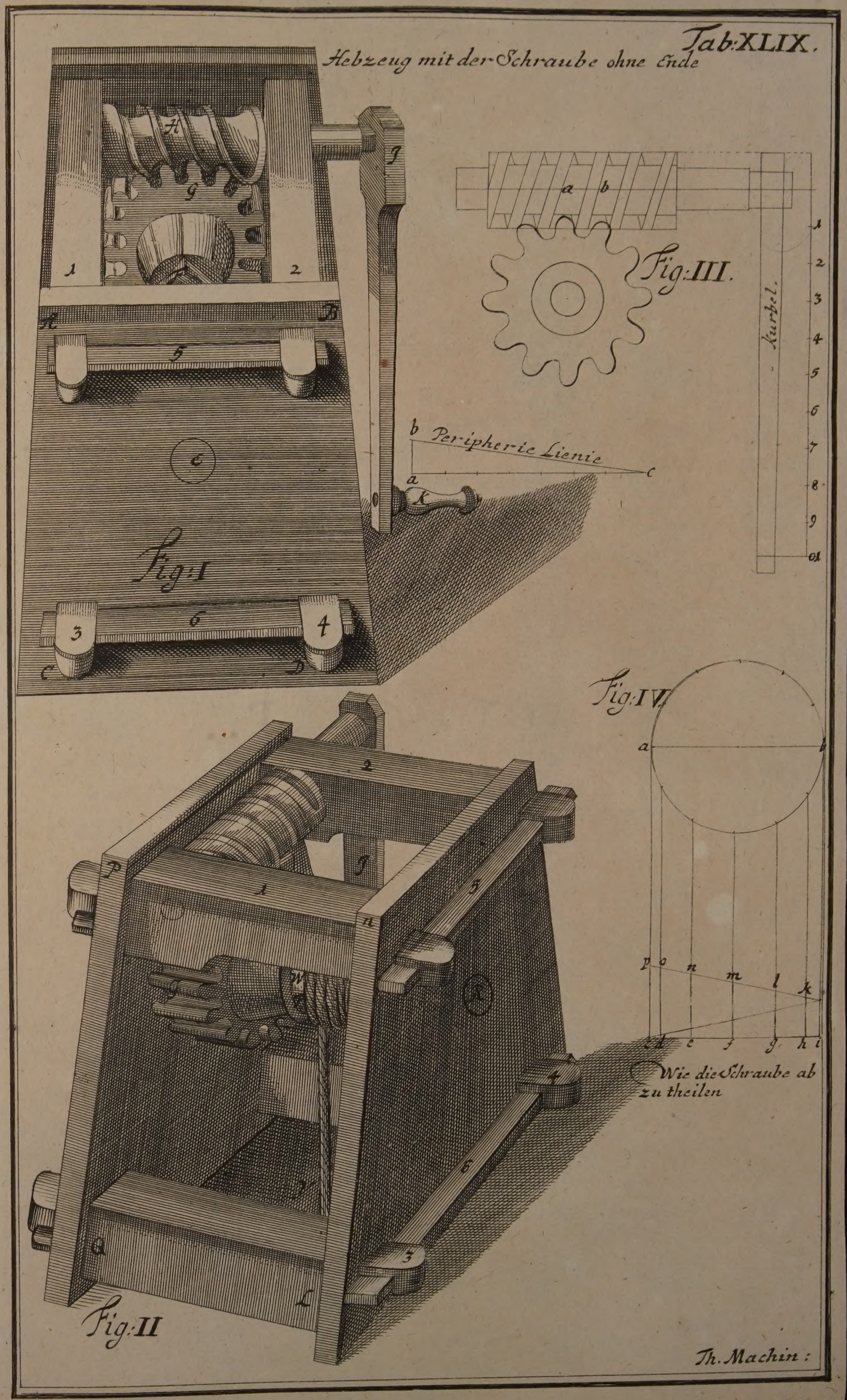
Greite sc. Th. Machin :

Tab: XLIX.

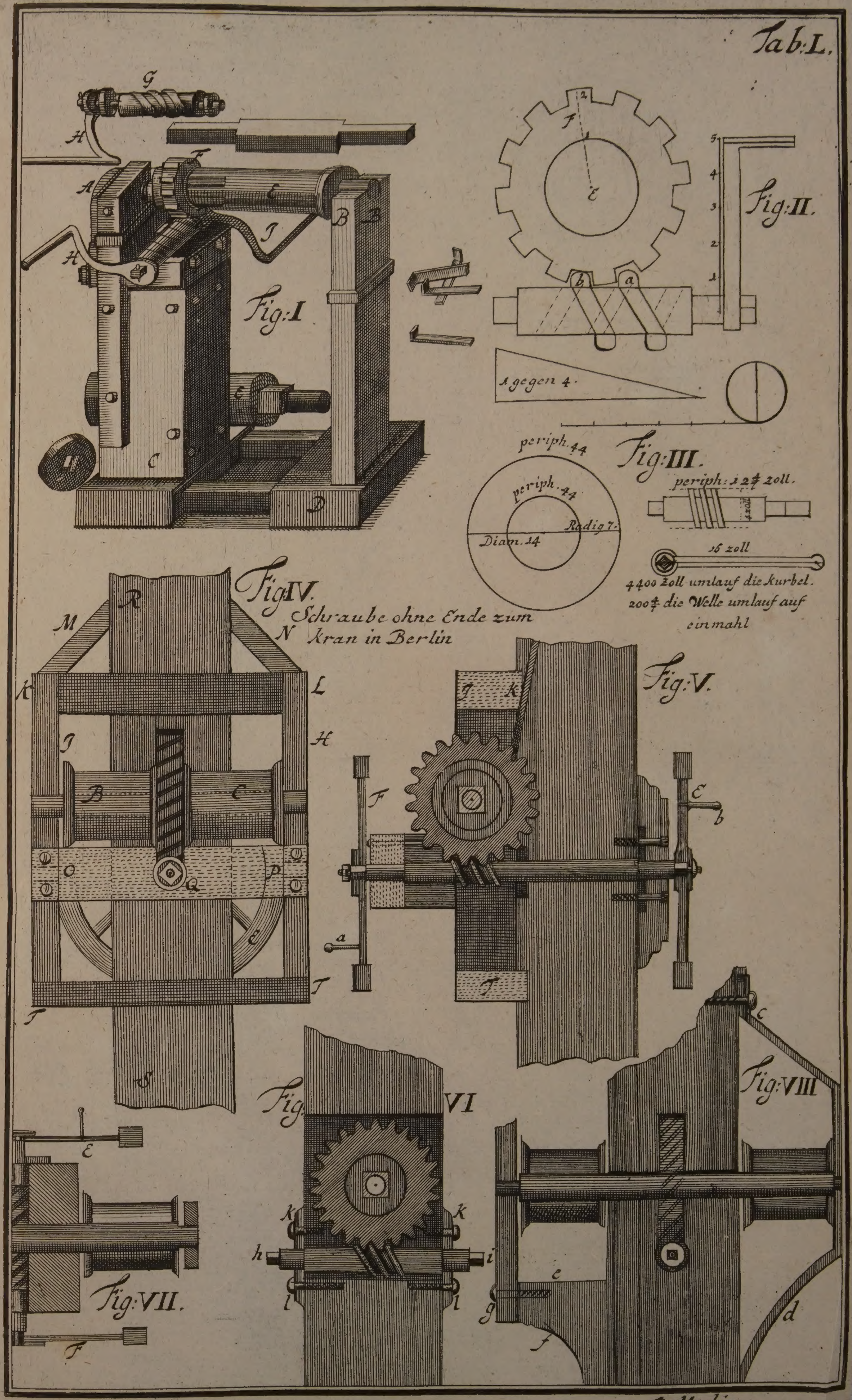
Hebzeug mit der Schraube ohne Ende



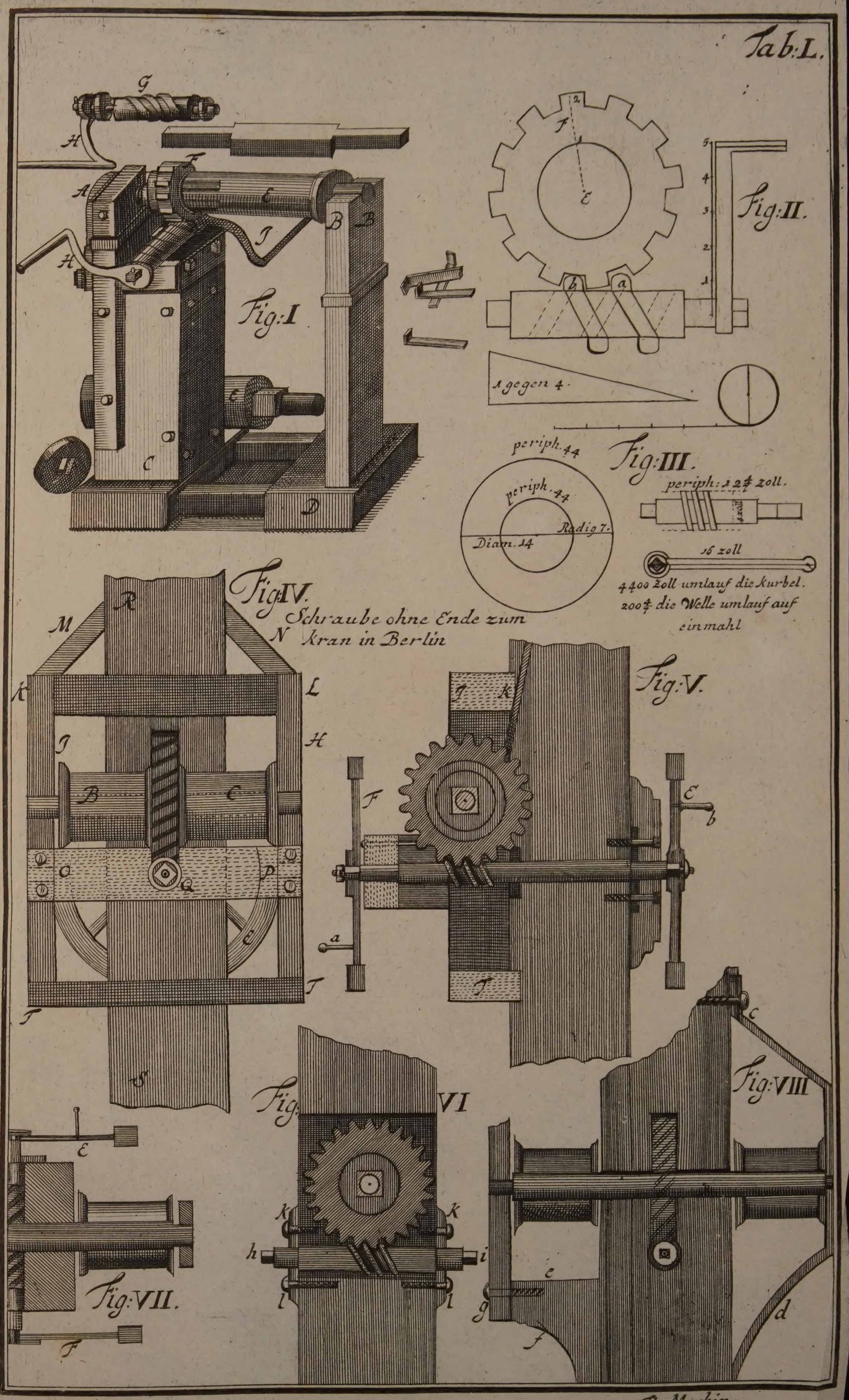
Creite sc:


Tab: XLIX.
Hebzeug mit der Schraube ohne Ende
Fig: I
Fig: II
Fig: III
Fig: IV
Peripherie Lienie
Kurbel
Wie die Schraube ab zu theilen
Th. Machin:

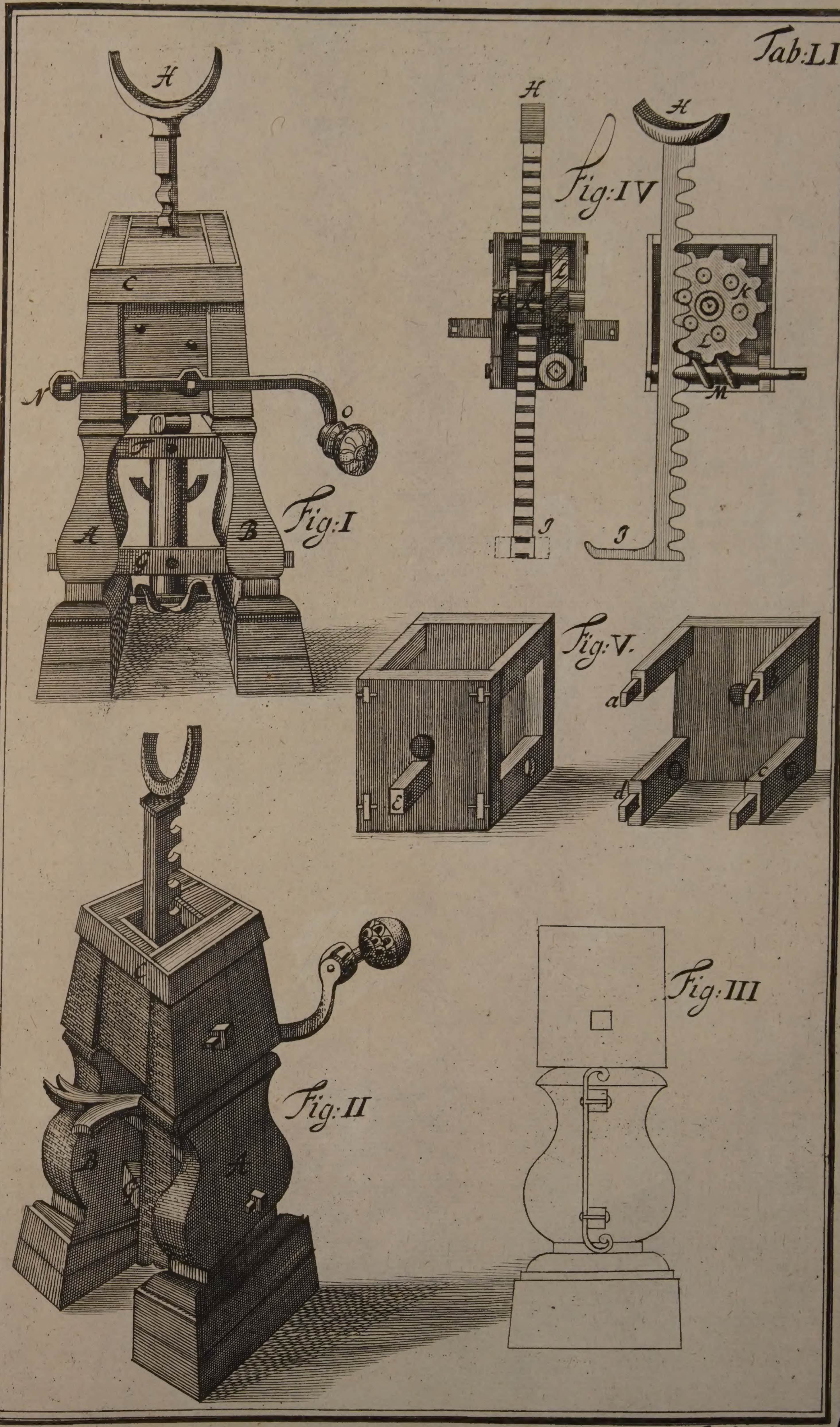
Creite sc:



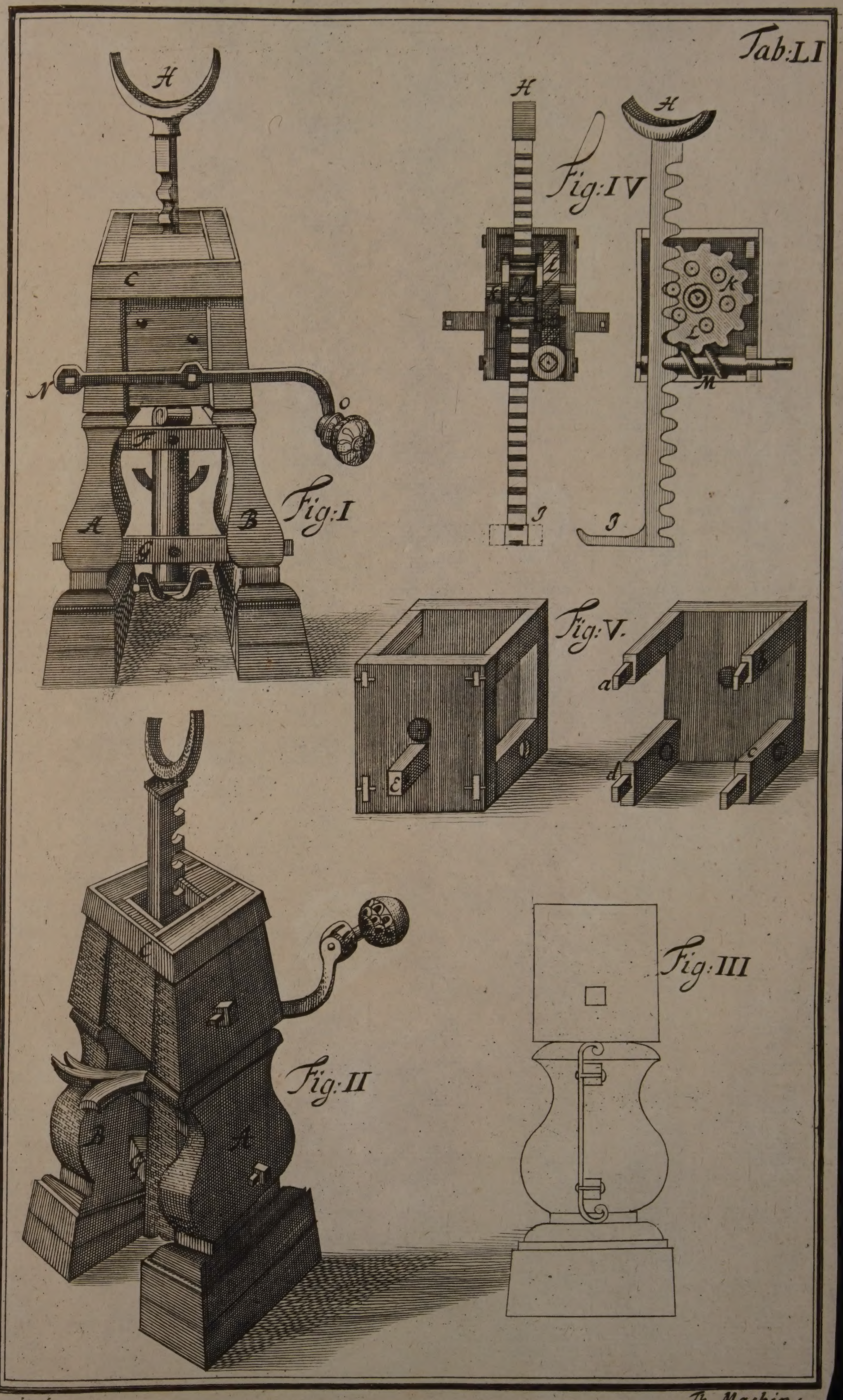
Creite sc. Th: Machin:



Creite sc. Th: Machin:



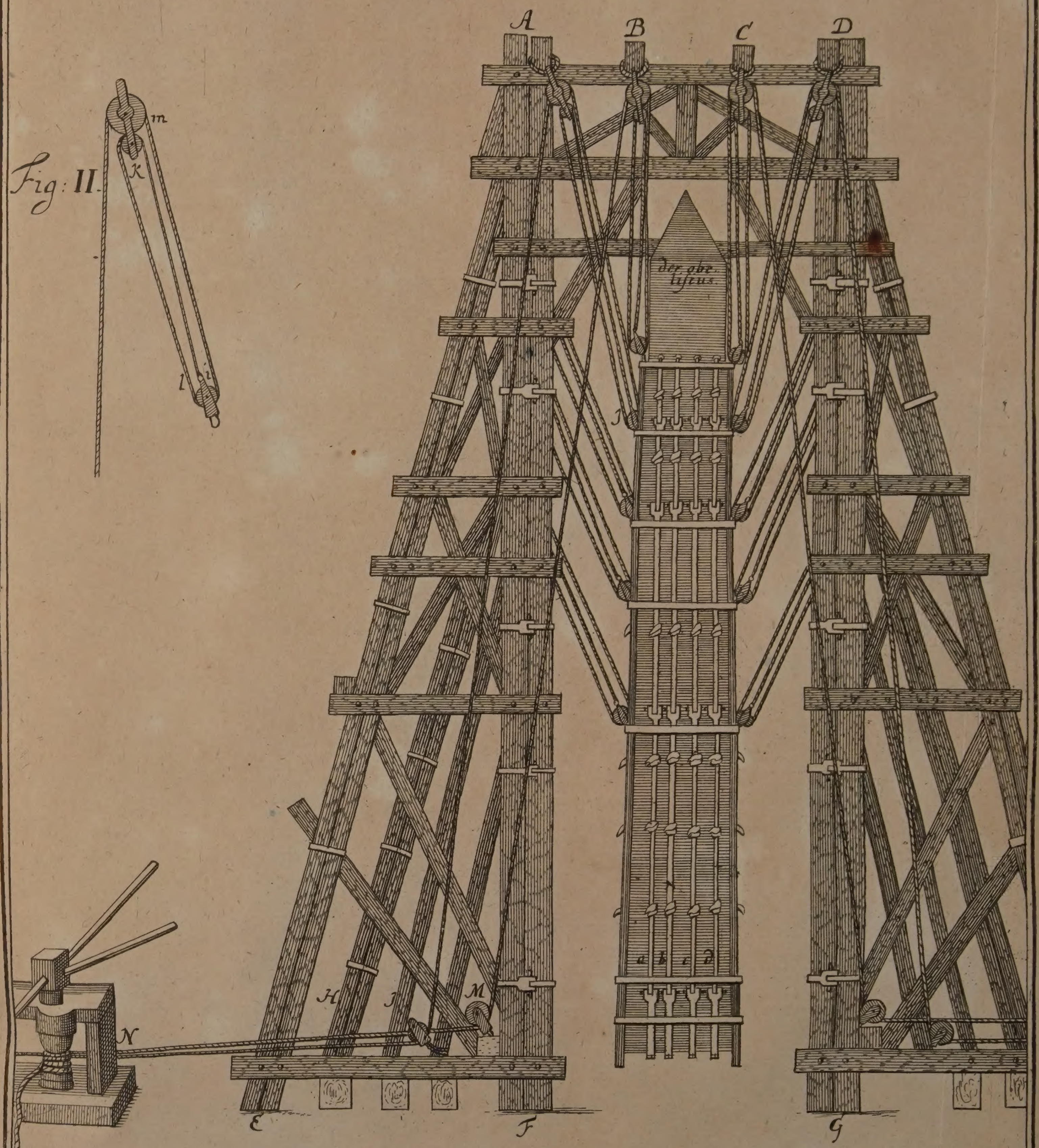
Creite sc.   Th. Machin:



Creite sc. Th. Machin:

Tab. LII.

Die Stellage oder Castellum womit vermittelst 40. Erdhaspeln und darzu nöthigen flaschen Zügen Dominicus Fontana 1586. dem grosten Obeliscum zu Rom in Vaticano vor der Peters-Kirche auf gerichtet wie er noch diese Stunde zusehen.

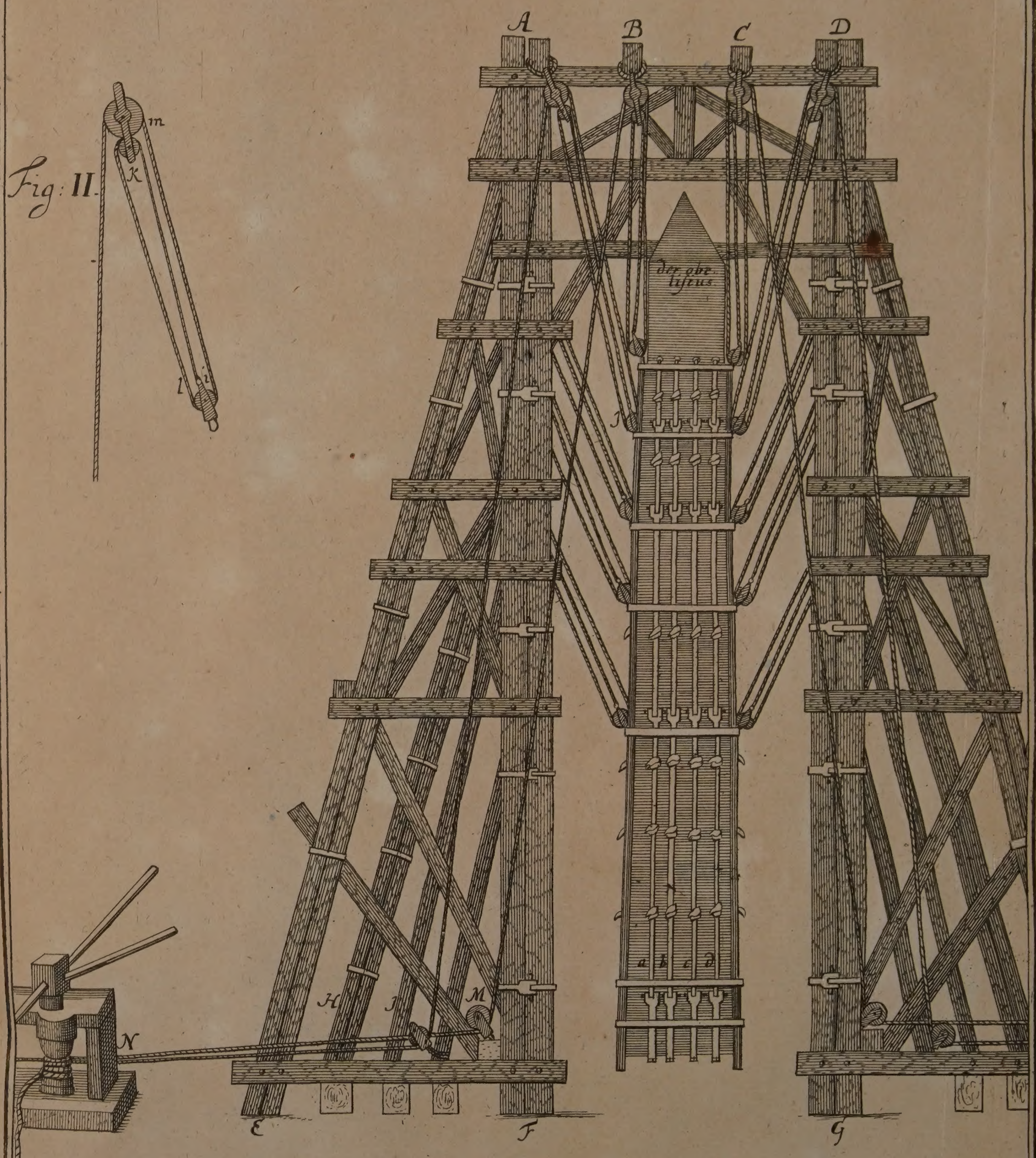


Böcklin sc.

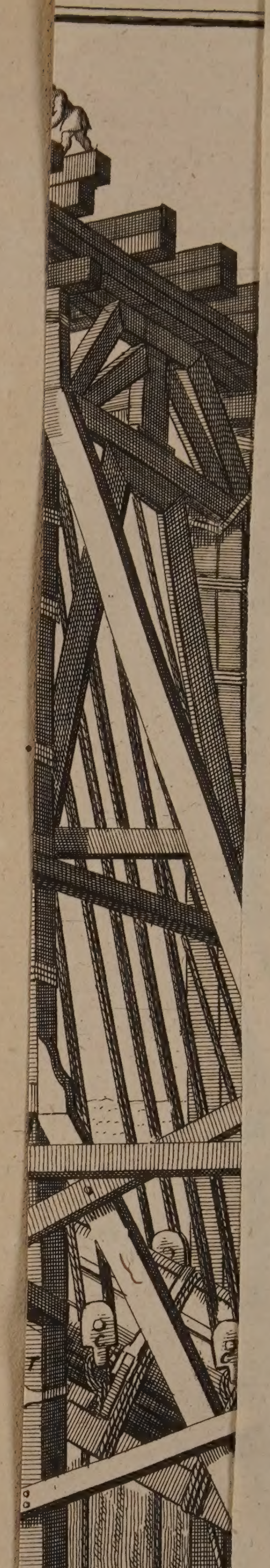
Theatr: Machinar:

Tab. LII.

Die Stellage oder Castellum womit vermittelst 40. Erdhaspeln und darzu nöthigen flaschen Zügen Dominicus Fontana 1586. dem grosten Obeliscum zu Rom in Vaticano vor der Peters-Kirche auf gerichtet wie er noch diese Stunde zu sehen.



Böcklin sc. Theatr: Machinar:



Tab: LIII.
Vorſtellung der Machine womit Mr. Fontana
Anno. 1705. in Rom die Antoniniſche Seule
aufgehaben hangend erhalten, nieder
gelaſſen und an eine andere Stelle wieder
aufgerichtet.

Tab: LIII.
Vorstellung der Machine womit Mr. Fontana Anno. 1705. in Rom die Antoninische Seule aufgehaben hangend erhalten, nieder gelassen und an eine andere Stelle wieder aufgerichtet.

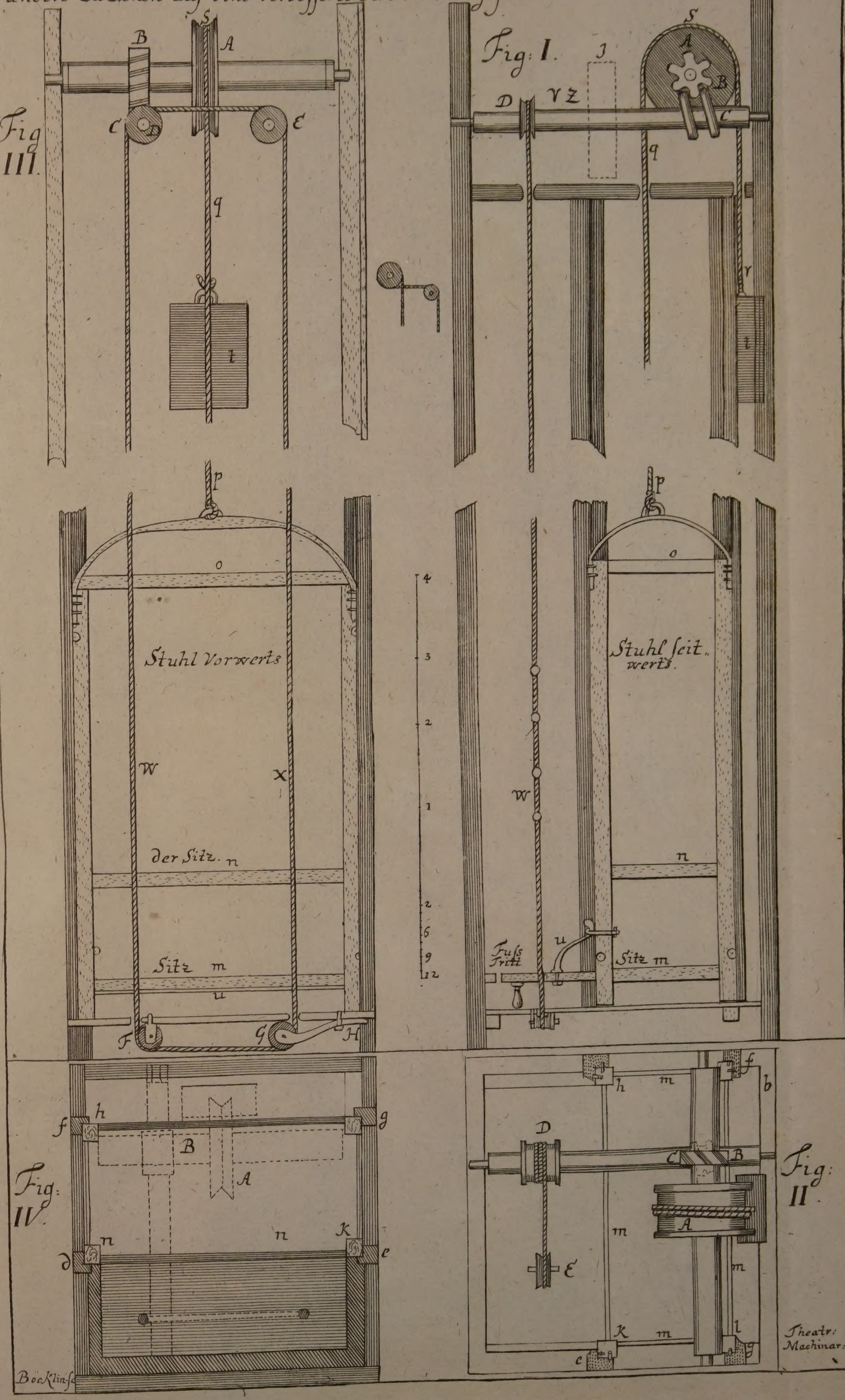
LIV.

Fig:
II

Theatr:
Machinar:

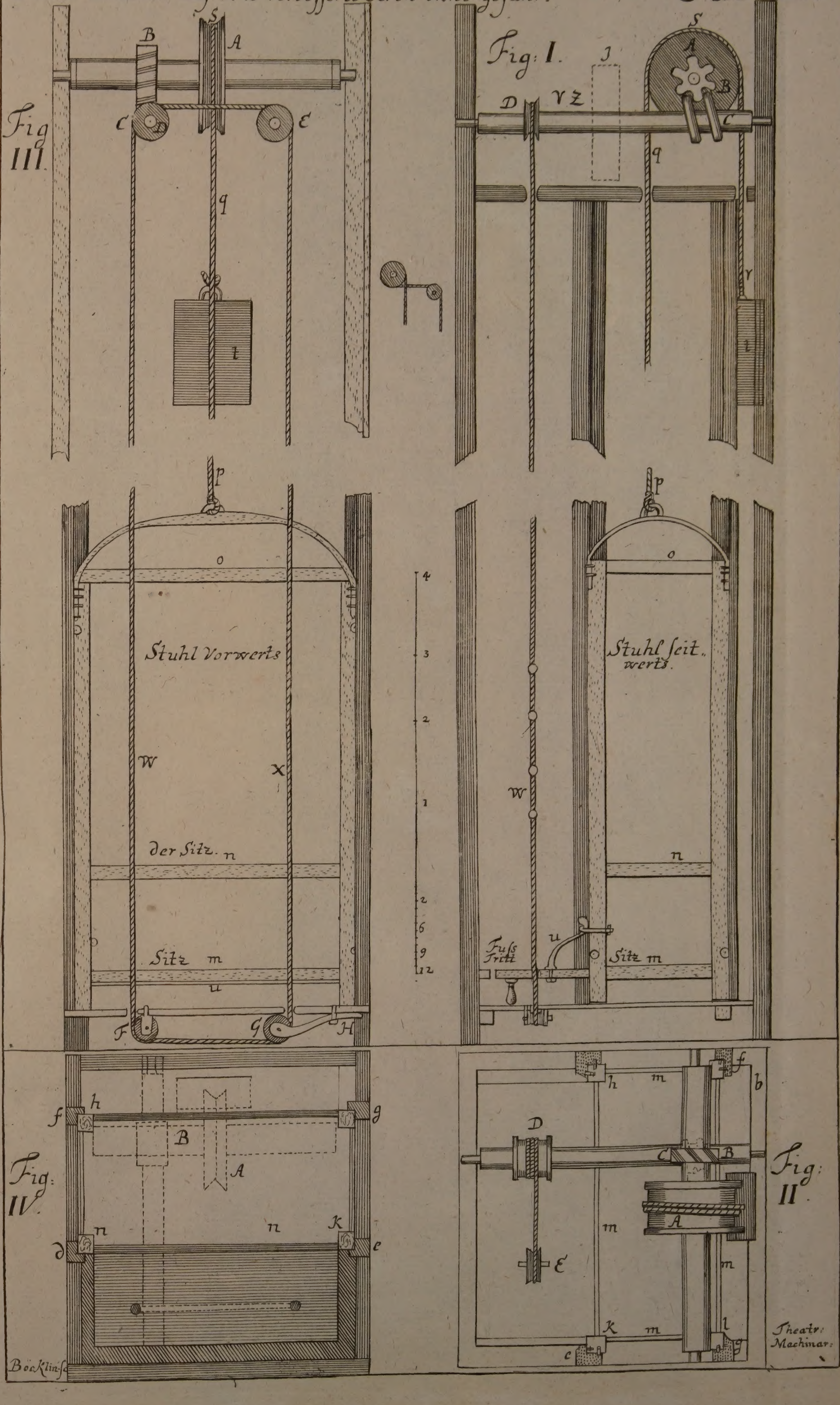
Ein Fahr Stuhl sich selbst aus einen Zimer oder Stockwerck ins andere zu ziehen auf eine verbesserte Arth ohne gefahr.

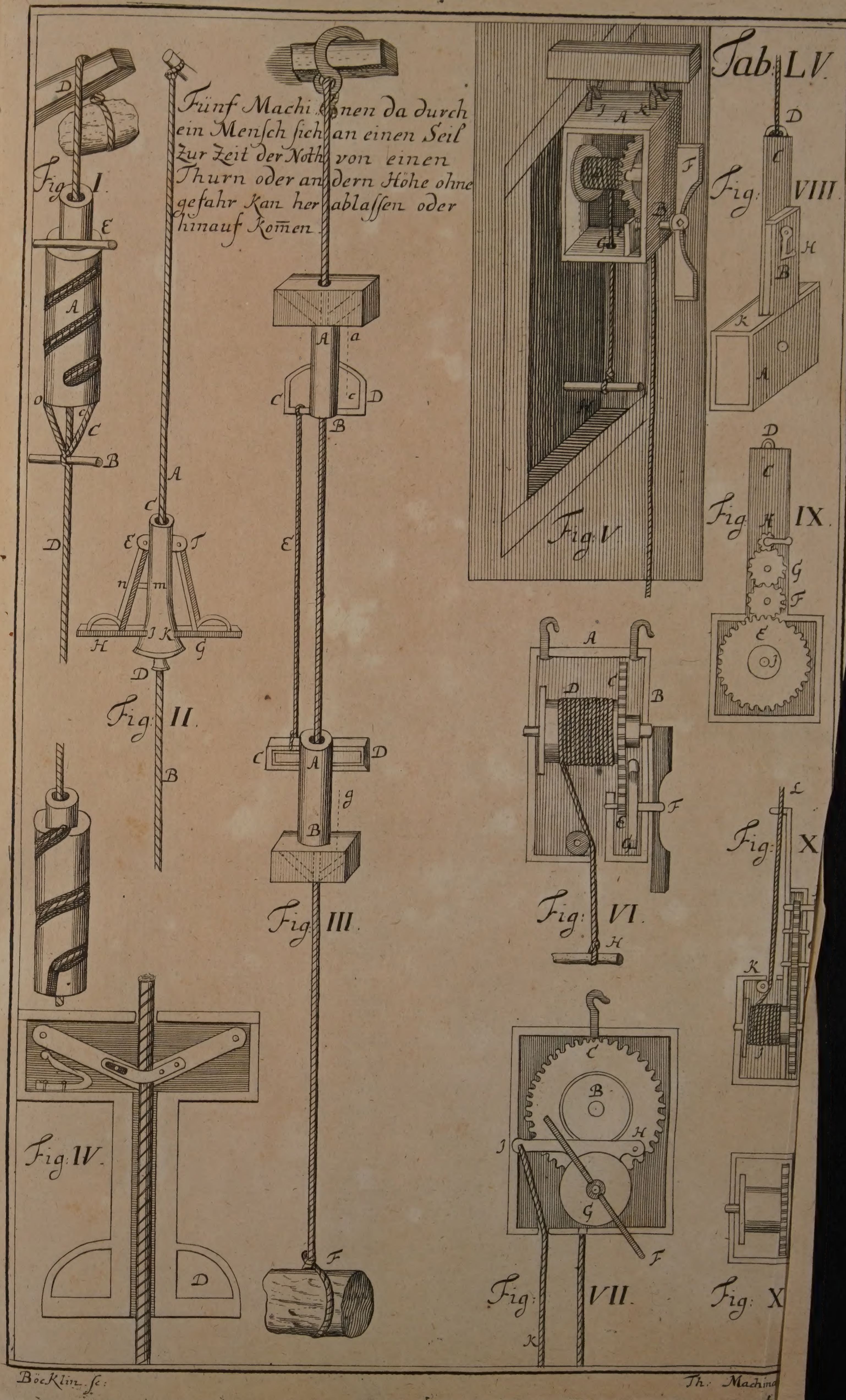
Tab: LIV.

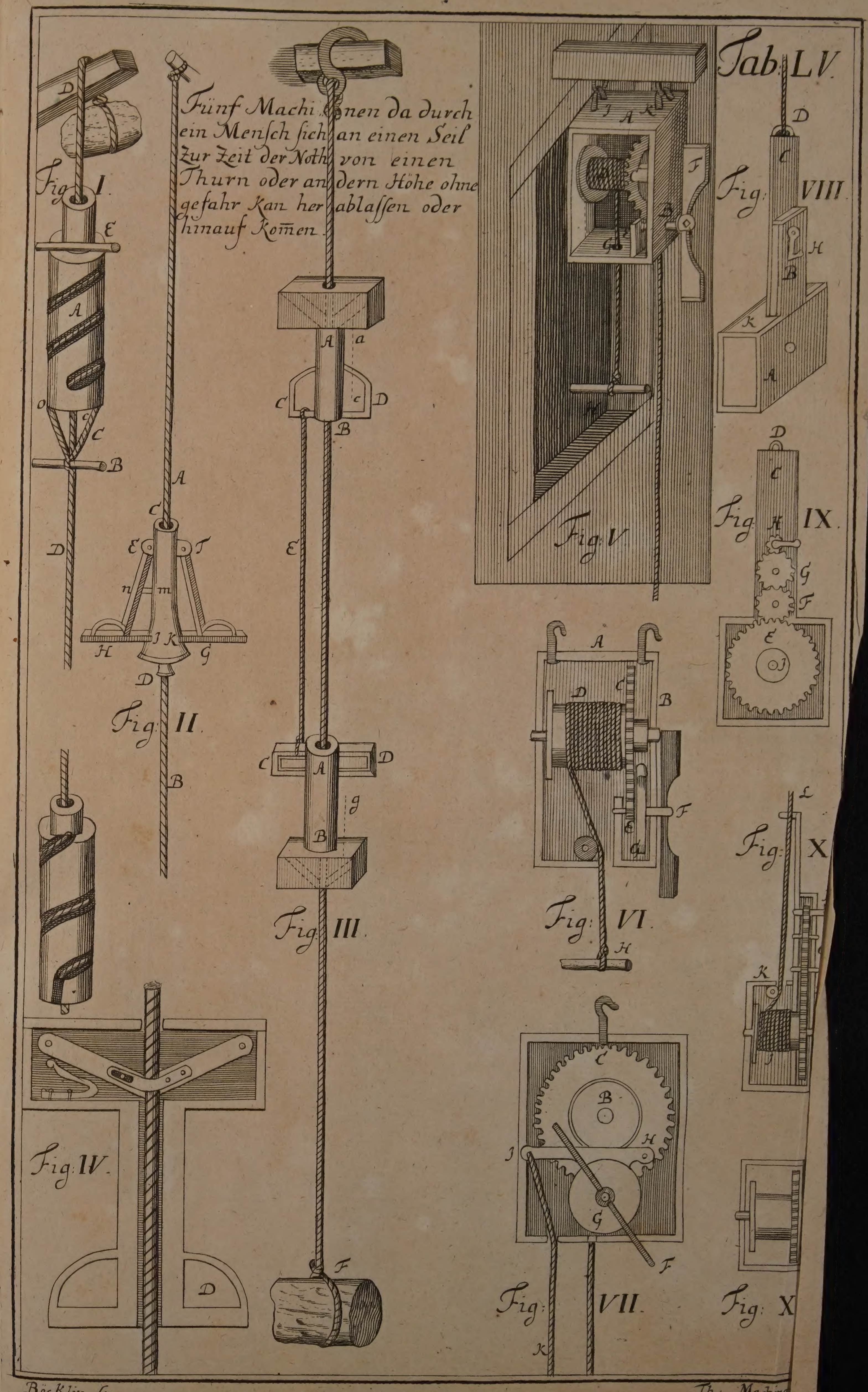


Ein Fahr Stuhl sich selbst aus einen Zimer oder Stockwerck ins andere zu ziehen auf eine verbesserte Arth ohne gefahr.

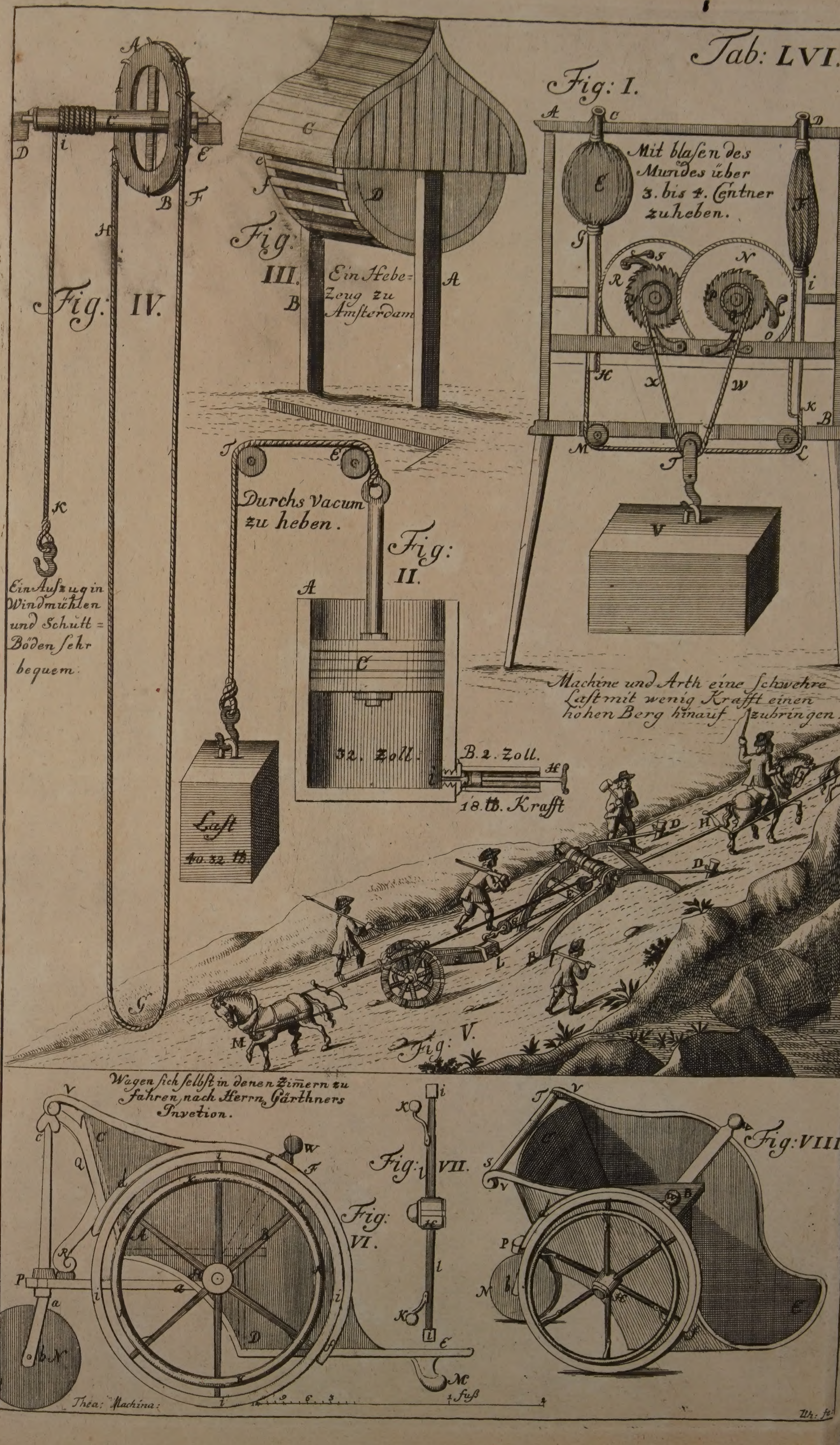
Tab: LIV.

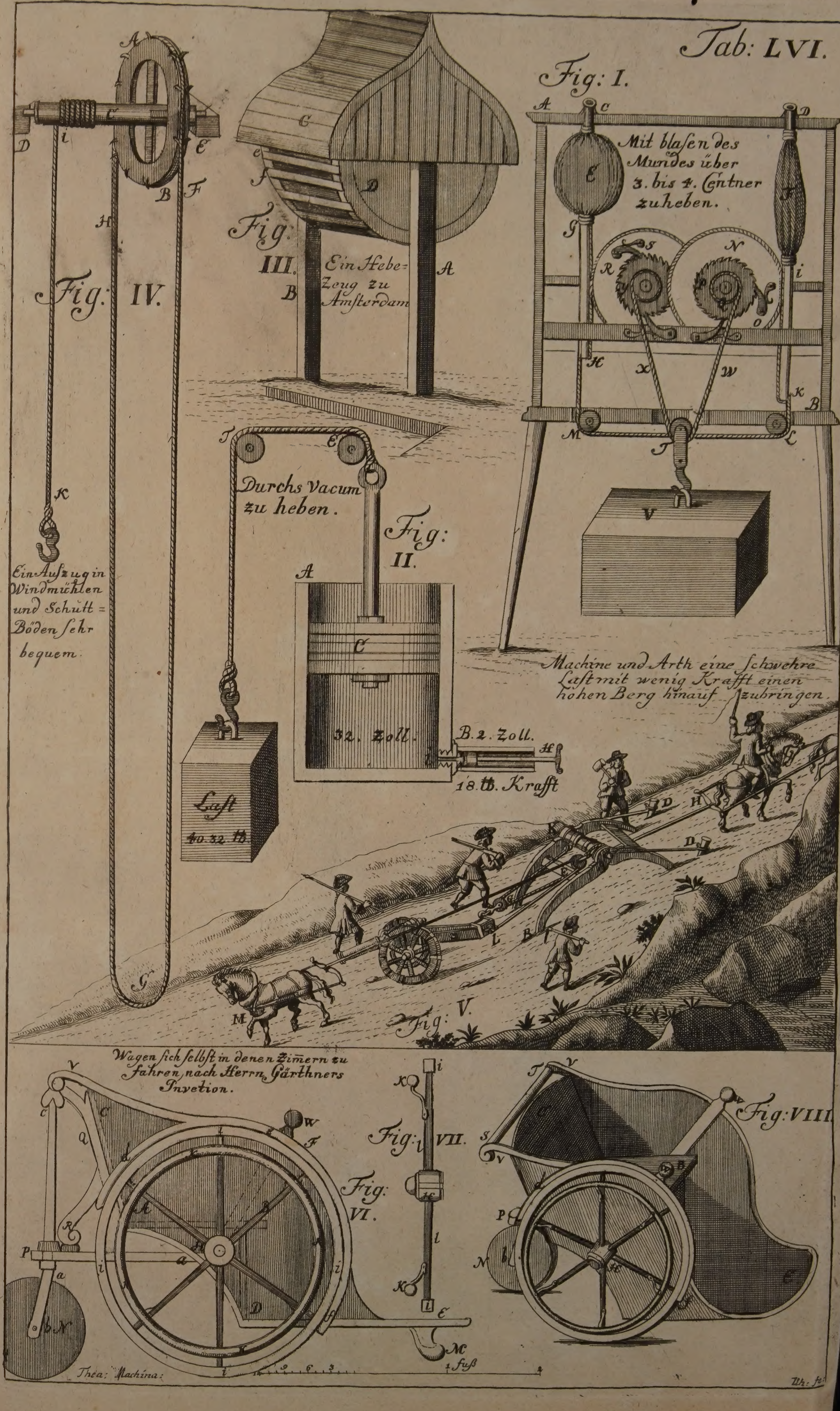



Tab. LV.
Fünf Machinen da durch ein Mensch sich an einen Seil Zur Zeit der Noth von einen Thurn oder andern Höhe ohne gefahr Kan her ablassen oder hinauf Komen
Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
Fig. VIII.
Fig. IX.
Fig. X.
Böcklin sc.
Th. Machin.



Böcklin sc.   Th. Machina


Tab: LVI.
Fig: I.
Mit blasen des Mundes über 3. bis 4. Centner zuheben.
Fig: II.
Durchs Vacum zu heben.
32. Zoll.
B. 2. Zoll.
18. ℔. Krafft
Last
40.32 ℔
Fig: III.
Ein Hebe= Zeug zu Amsterdam
Fig: IV.
Ein Aufzug in Windmühlen und Schutt= Böden sehr bequem.
Machine und Arth eine schwehre Last mit wenig Krafft einen hohen Berg hinauf zubringen.
Fig: V.
Wagen sich selbst in denen Zimern zu fahren nach Herrn Gärthners Invetion.
Fig: VI.
Fig: VII.
Fig: VIII
Thea: Machina:
Fuss


Tab: LVI.
Fig: I.
Mit blasen des Mundes über 3. bis 4. Centner zuheben.
Fig: III.
Ein Hebe= zoug zu Amsterdam
Fig: IV.
Ein Auszug in Windmühlen und Schütt= Böden sehr bequem.
Durchs Vacum zu heben.
Fig: II.
32. Zoll.
B. 2. Zoll.
18. ℔. Krafft
Last
40.32. ℔
Machine und Arth eine schwehre Last mit wenig Krafft einen hohen Berg hinauf zubringen.
Fig: V.
Wagen sich selbst in denen Zimern zu fahren nach Herrn Gärthners Invetion.
Fig: VI.
Fig: VII.
Fig: VIII
Fuß
Thea: Machina: